

SIMATIC NET

PROFIBUS-Netze

Handbuch

PROFIBUS NETZE	1
Topologien von SIMATIC NET PROFIBUS-Netzen	2
Netzprojektierung	3
Passive Komponenten für RS 485-Netze	4
Aktive Komponenten für RS 485-Netze	5
Passive Komponenten für PROFIBUS PA	6
Passive Komponenten für optische Netze	7
Aktive Komponenten für optische Netze	8
Aktive Komponenten für drahtlose Netze	9
PROFIBUS Meßtechnik	A
Blitz- und Überspannungsschutz von gebäude- übergreifenden Busleitungen	B
Busleitungen verlegen	C
Montageanleitungen für SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic mit Simplex-Steckern bzw. BFOC-Steckern und Einzughilfe der Fiber Optic Standardleitung	D
Schrankeinbau von Netzkomponenten	E
Maßbilder	F
Betriebsanleitung ILM / OLM / OBT	G
Allgemeine Informationen	H
Literaturverzeichnis	I
SIMATIC NET – Support und Training	J
Glossar, Index	

Sicherheitstechnische Hinweise

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind durch ein Warndreieck hervorgehoben und je nach Gefährungsgradfolgendermaßen dargestellt:



Gefahr

bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **werden**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Warnung

bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **können**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Vorsicht

bedeutet, daß eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Hinweis

ist eine wichtige Information über das Produkt, die Handhabung des Produktes oder den jeweiligen Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

Qualifiziertes Personal

Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes dürfen nur von **qualifiziertem Personal** vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuchs sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Beachten Sie folgendes:



Warnung

Das Gerät darf nur für die im Katalog und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Warenzeichen

SIMATIC®, SIMATIC HMI® und SIMATIC NET® sind eingetragene Warenzeichen der SIEMENS AG.

HCS® ist eingetragenes Markenzeichen von Ensign-Bickford Optics Company.

Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Warenzeichen sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen können.

Copyright Siemens AG 1999 All rights reserved

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung







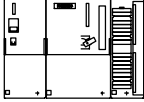
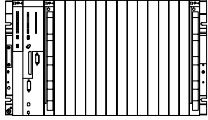
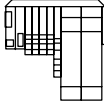
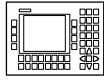
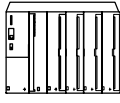


Siemens AG
Bereich Automatisierungs- und Antriebstechnik
Geschäftsgebiet Industrielle Kommunikation
Postfach 4848, D- 90327 Nürnberg


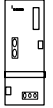
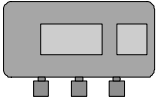
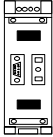
Haftungsausschluß

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so daß wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

© Siemens AG 1999
Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

Symbole

	PROFIBUS Steckleitung 830-1 T
	PROFIBUS Steckleitung 830-2
	Busleitung (Zweidrahtleitung)
	Duplex LWL
	drahtlose Übertragung (Infrarot)
	Busanschlußstecker
	S7-300
	S7-400
	ET200S
	OP25
	ET 200M (mit IM 153-2 FO)
	PG/PC/OP
	ASI-Abzweig

	Optical Link Modul (OLM)
	Optisches Busterminal (OBT)
	Infrared Link Module (ILM)
	Repeater

1	PROFIBUS-NETZE	1-1
1.1	Lokale Netze (LANs) in der Fertigungs- und Prozeßautomatisierung	1-2
1.1.1	Allgemeine Einführung	1-2
1.1.2	Systemüberblick SIMATIC NET	1-3
1.2	Grundlagen des PROFIBUS-Netzes	1-5
1.2.1	Normen und Standards	1-7
1.2.2	Zugriffsverfahren	1-8
1.2.3	Übertragungsverfahren	1-9
1.2.3.1	Übertragungsverfahren entsprechend EIA Standard RS-485	1-10
1.2.3.2	Übertragungsverfahren für optische Komponenten	1-12
1.2.3.3	Übertragungsverfahren für drahtlose Infrarot-Technik	1-14
1.2.3.4	Übertragungsverfahren für PROFIBUS-PA	1-15
2	Topologien von SIMATIC NET PROFIBUS-Netzen	2-1
2.1	Topologien von RS 485-Netzen	2-2
2.1.1	Komponenten für Übertragungsgeschwindigkeiten bis 1,5 MBit/s	2-4
2.1.2	Komponenten für Übertragungsgeschwindigkeiten bis 12 MBit/s	2-5
2.2	Topologien optischer Netze	2-6
2.2.1	Topologie mit integrierten optischen Schnittstellen	2-7
2.2.2	Topologien mit OLMs	2-8
2.2.3	Kombination von integrierten optischen Schnittstellen und OLM	2-14
2.3	Topologien drahtloser Netze	2-15
2.4	Topologien mit PROFIBUS-PA	2-18
2.5	Netzübergänge	2-21
2.5.1	DP/DP-Koppler	2-21
2.5.2	Übergang zu PROFIBUS-PA	2-23
2.5.3	DP/PA-Koppler	2-24
2.5.4	DP/PA-Link	2-25
2.5.5	Übergang PROFIBUS-DP zu RS 232C	2-29
2.5.6	Übergang mit DP/AS-Interface Link 65	2-31
2.5.7	Übergang mit DP/AS-Interface Link 20	2-34
2.5.8	Übergang PROFIBUS-DP zu instabus EIB	2-37
3	Netzprojektierung	3-1
3.1	Projektierung elektrischer Netze	3-2
3.1.1	Segmente für Übertragungsgeschwindigkeiten bis maximal 500 kBit/s	3-3
3.1.2	Segmente für Übertragungsgeschwindigkeit 1,5 MBit/s	3-4
3.1.3	Segmente für Übertragungsgeschwindigkeiten bis max. 12 MBit/s	3-8
3.1.4	Projektierung elektrischer Netze mit RS 485-Repeatern	3-9
3.2	Projektierung optischer Netze	3-11
3.2.1	Arbeitsweise eines Lichtwellenleiter-Übertragungssystems	3-12
3.2.2	Optische Leistungsbilanz eines LWL-Übertragungssystems	3-14
3.2.3	Leitungslängen von Plastik- und PCF-LWL-Strecken	3-17
3.2.4	Berechnung der Signaldämpfung von Glas-LWL-Übertragungstrecken mit OLMs	3-18
3.3	Telegrammlaufzeit	3-22
3.3.1	Projektierung von optischer Linien- und Sterntopologie mit OLM	3-23

3.3.2	Projektierung von redundanten optischen Ringen mit OLM	3-27
3.3.3	Beispiel für die Projektierung der Busparameter in STEP 7	3-31
4	Passive Komponenten für RS 485-Netze	4-1
4.1	SIMATIC NET PROFIBUS-Leitungen	4-2
4.1.1	FC Standard Cable (Standardleitung)	4-7
4.1.2	FC-FRNC Cable (Busleitung mit halogenfreiem Außenmantel)	4-8
4.1.3	FC Food Cable (Busleitung mit PE-Mantel)	4-9
4.1.4	FC Robust Cable (Busleitung mit PUR-Mantel)	4-10
4.1.5	PROFIBUS Flexible Cable (torsionsfeste Busleitung)	4-11
4.1.6	FC Underground Cable (Erdverlegungsleitung)	4-13
4.1.7	FC Trailing Cable (Schleppleitung)	4-14
4.1.8	PROFIBUS Festoon Cable (Busleitung für Girlandenaufhängung)	4-18
4.1.9	SIENOPYR-FR-Schiffskabel	4-22
4.2	FastConnect Busanschlußstecker	4-24
4.2.1	Das FastConnect-System	4-24
4.2.2	Anwendungsbereich und technische Daten der FastConnect Busanschlußstecker	4-26
4.2.3	Arbeitsschritte mit dem FastConnect Stripping Tool zum Absetzen der FC-Leitungen	4-31
4.3	Busanschlußstecker	4-33
4.3.1	Anwendungsbereich und technische Daten der Busanschlußstecker ...	4-34
4.4	Buskabel an Busanschlußstecker anschließen	4-38
4.4.1	Buskabel an Busanschlußstecker (6ES7 972-0B.11..) anschließen	4-38
4.4.2	Buskabel an Busanschlußstecker (6ES7 972-0BA30-0XA0) anschließen	4-41
4.4.3	Buskabel an Busanschlußstecker (6ES7 972-0B.40) anschließen	4-43
4.5	Montage des Busanschlußsteckers mit axialem Leitungsabgang	4-45
4.6	Busanschlußstecker auf Baugruppe stecken	4-47
4.7	Busterminals für RS 485-Netze	4-49
4.7.1	Ausführungsvarianten	4-49
4.7.2	Aufbau und Arbeitsweise des Busterminals RS 485	4-50
4.7.3	Aufbau und Arbeitsweise des Busterminals 12M	4-53
4.7.4	Montage / Anschluß der Busleitung(en)	4-56
4.7.5	Erdungsmaßnahmen	4-59
4.7.6	Technische Daten des Busterminals RS 485	4-61
4.7.7	Technische Daten des Busterminals 12M	4-62
4.8	Leitungsverbindungen	4-64
4.8.1	Leitungsverbindung an Netzkomponenten	4-64
4.8.2	Leitungsverbindung ohne Busanschlußelemente	4-64
4.9	Konfektionierte Steckleitungen	4-66
4.9.1	Steckleitung 830-1T	4-66
4.9.2	Steckleitung 830-2	4-68
5	Aktive Komponenten für RS485-Netze	5-1
5.1	RS 485-Repeater	5-2
5.2	Konfigurationsmöglichkeiten mit dem RS 485-Repeater	5-6
5.3	Montieren und Demontieren des RS 485-Repeater	5-9
5.4	Erdfreier Betrieb des RS 485-Repeater	5-12

5.5	Anschließen der Versorgungsspannung	5-13
5.6	Anschließen der Busleitung	5-14
5.7	PROFIBUS-Terminator	5-15
6	Passive Komponenten für PROFIBUS-PA	6-1
6.1	FC Process Cable (PROFIBUS-PA-Leitung)	6-2
6.2	SplitConnect Tap	6-3
7	Passive Komponenten für optische Netze	7-1
7.1	Lichtwellenleiter	7-2
7.2	Plastik-Lichtwellenleiter	7-3
7.2.1	Plastic Fiber Optic, Duplex-Ader	7-5
7.2.2	Plastic Fiber Optic Standardleitungen	7-7
7.2.3	PCF-Lichtwellenleiter	7-10
7.3	Glaslichtwellenleiter	7-13
7.3.1	Fiber Optic Standardleitung	7-17
7.3.2	INDOOR Fiber Optic Innenleitung	7-18
7.3.3	Flexible Fiber Optic Schleppleitung	7-19
7.3.4	SIENOPYR Schiffs-Duplex-Lichtwellenleiterkabel	7-22
7.3.5	Sonderleitungen	7-24
7.4	LWL-Steckverbinder	7-26
7.4.1	Steckverbinder für Plastik-LWL	7-26
7.4.2	Simplex-Stecker und Steckadapater für Geräte mit integrierten optischen Schnittstellen	7-26
7.4.3	BFOC-Stecker für OLM	7-30
7.4.4	Steckverbinder für Glas-LWL	7-30
8	Aktive Komponenten für optische Netze	8-1
8.1	Optisches Buserminal OBT	8-2
8.2	Optical Link Module OLM	8-4
9	Aktive Komponenten für drahtlose Netze	9-1
9.1	Infrared Link Module ILM	9-2
A	PROFIBUS MESSTECHNIK	A-1
A.1	Hardware-Testgerät BT 200 für PROFIBUS-DP	A-2
A.1.1	Einsatzmöglichkeiten	A-2
A.1.2	Anwendungsbereich	A-2
A.1.3	Protokollierfunktion	A-2
A.1.4	Aufbau	A-3
A.1.5	Funktionen	A-4
A.1.6	Arbeitsweise	A-5
A.2	Meßtechnik für LWL	A-7
A.2.1	Notwendigkeit einer Abschlußmessung	A-7
A.2.2	Durchlichtverfahren (Einfügemethode)	A-8
A.2.3	Rückstreuverfahren (OTDR)	A-9
A.2.4	Überprüfung der optischen Signalqualität bei PROFIBUS OLM V3	A-12

B	Blitz- und Überspannungsschutz von gebäudeübergreifenden Busleitungen	B-1
B.1	Warum müssen Sie Ihr Automatisierungssystem vor Überspannungen schützen?	B-2
B.2	Blitzschutz von Busleitungen	B-2
B.2.1	Installationshinweise zum Grobschutz	B-5
B.2.2	Installationshinweise zum Feinschutz	B-6
B.2.3	Allgemeine Hinweise zur Blitzschutzeinrichtung der Firma Dehn & Söhne	B-7
C	Busleitungen verlegen	C-1
C.1	Busleitungen in Automatisierungsanlagen	C-2
C.2	Elektrische Sicherheit	C-3
C.3	Mechanischer Schutz von Busleitungen	C-4
C.4	Elektromagnetische Verträglichkeit von Busleitungen	C-7
C.4.1	Maßnahmen gegen Störspannungen	C-7
C.4.2	Montage und Massung der inaktiven Metallteile	C-8
C.4.3	Behandlung der Schirme elektrischer Busleitungen	C-8
C.4.4	Potentialausgleich	C-10
C.5	Führung von elektrischen Busleitungen	C-13
C.5.1	Leitungskategorien und –abstände	C-13
C.5.2	Leitungsführung innerhalb von Schränken	C-16
C.5.3	Leitungsführung innerhalb von Gebäuden	C-16
C.5.4	Leitungsführung außerhalb von Gebäuden	C-17
C.5.5	Spezielle Entstörmaßnahmen	C-18
C.6	Elektromagnetische Verträglichkeit von Lichtwellenleitern	C-20
C.7	Verlegen von Busleitungen	C-21
C.7.1	Verlegehinweise für elektrische und optische Busleitungen	C-21
C.8	Zusätzliche Hinweise für das Verlegen von Lichtwellenleitern	C-24
D	Montageanleitungen für SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic mit Simplex–Steckern bzw. mit BFOC–Steckern und Einzughilfe der Fiber Optic Standardleitung	D-1
E	Schrankeinbau von Netzkomponenten	E-1
E.1	IP–Schutzarten	E-1
E.2	SIMATIC NET–Komponenten	E-3
F	Maßbilder	F-1
F.1	Maßbilder der Busanschlußstecker	F-2
F.2	Maßbilder des RS 485-Repeater	F-5
F.3	Maßbild des PROFIBUS Terminators	F-6
F.4	Maßbilder des Busterminals RS 485	F-7
F.5	Maßbilder des Busterminals BT12M	F-8
F.6	Maßbilder des Optical Busterminal OBT	F-9
F.7	Maßbilder Infrared Link Module ILM	F-11

E.8	Maßbilder Optical Link Module OLM	F-12
G	Betriebsanleitung ILM / OLM / OBT	G-1
H	Allgemeine Informationen	H-1
	G.1 Abkürzungsverzeichnis	H-1
I	Literaturverzeichnis	I-1
J	SIMATIC NET – Support und Training	Glossar-1
	Glossar	Glossar-1
	Index	Index-1

PROFIBUS-NETZE

1

1.1 Lokale Netze (LANs) in der Fertigungs- und Prozeßautomatisierung

1.1.1 Allgemeine Einführung

Kommunikationssysteme

Die Leistungsfähigkeit von Steuerungssystemen wird heute nicht mehr allein durch die Automatisierungsgeräte bestimmt, sondern auch entscheidend durch das Umfeld. Dazu gehört neben der Anlagenvisualisierung, dem Bedienen und Beobachten, vor allem ein leistungsfähiges Kommunikationssystem.

Dezentrale Systeme

In der Fertigungs- und Prozeßautomatisierung werden immer mehr dezentrale Automatisierungssysteme eingesetzt. Das heißt, daß eine komplexe Steuerungsaufgabe in kleinere übersichtlichere Teilaufgaben mit dezentralen Steuerungssystemen zerlegt wird. Zwischen den dezentralen Systemen besteht daher ein hoher Bedarf an Kommunikation. Diese dezentralen Strukturen weisen unter anderem folgende Vorteile auf:

- eine voneinander unabhängige und gleichzeitige Inbetriebnahme einzelner Anlagenteile ist möglich
- kleinere, überschaubarere Programme
- Parallelverarbeitung durch verteilte Automatisierungssysteme

Hieraus resultieren:

- Verkürzung der Reaktionszeiten
- Geringere Belastung der einzelnen Verarbeitungseinheiten.
- Übergeordnete Strukturen können zusätzliche Diagnose- und Protokollierfunktionen übernehmen
- Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit, da beim Ausfall einer Unterstation der Rest des Gesamtsystemes weiterarbeiten kann.

Für eine dezentrale Anlagenstruktur ist ein leistungsfähiges und umfassendes Kommunikationssystem unbedingt erforderlich.

SIMATIC NET

Siemens bietet für die Fertigungs– und Prozeßautomatisierung mit SIMATIC NET ein offenes, herstellerunabhängiges Kommunikationssystem mit leistungsmäßig abgestuften lokalen Netzen (Local Area Network = LAN) für den Einsatz im industriellen Bereich. Das Kommunikationssystem SIMATIC NET basiert auf nationalen und internationalen Standards gemäß dem ISO/OSI–Referenzmodell.

Grundlage des Kommunikationssystemes sind LANs, die je nach Rahmenbedingungen

- rein elektrisch
- rein optisch
- drahtlos
- kombiniert elektrisch /optisch/drahtlos
- rein elektrisch, eigensicher

realisiert werden können.

1.1.2 Systemüberblick SIMATIC NET

Als SIMATIC NET wird der Kommunikationsverbund der SIEMENS Automatisierungsgeräte, Leitrechner, Workstations und Personal Computer bezeichnet.

SIMATIC NET beinhaltet:

- Das Kommunikationsnetz, bestehend aus Übertragungsmedium, entsprechenden Anschluß– und Übertragungskomponenten und den dazugehörigen Übertragungsverfahren
- Protokolle und Services, die zur Datenübertragung zwischen den o.a. Geräten dienen
- die Baugruppen des Automatisierungssystemes bzw. Rechners, die die Verbindung zum LAN herstellen (Kommunikationsprozessor "CP" oder "Anschaltung").

Zur Lösung der vielfältigen Aufgabenstellungen in der Automatisierungstechnik stellt SIMATIC NET, je nach Anforderung, unterschiedliche Kommunikationsnetze zur Verfügung.

Unterschiedliche Anforderungen ergeben sich aus der Topologie von Räumen, Gebäuden, Fabrikationshallen und ganzen Firmenarealen, sowie den dort herrschenden Umweltbedingungen. Darüber hinaus stellen die zu vernetzenden Automatisierungskomponenten abgestufte Leistungsanforderungen an das Kommunikationssystem.

Den differenzierten Anforderungen entsprechend bietet SIMATIC NET die folgenden, nationalen und internationalen Normen entsprechenden, Kommunikationsnetze an:

Industrial Ethernet/Fast Ethernet

ein Kommunikationsnetz für den LAN- und Zellenbereich in Basisbandübertragungstechnik gemäß IEEE 802.3 mit dem Zugriffsverfahren CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection) auf der Basis

- 50 Ω -Triaxialleitung
- 100 Ω -Twisted Pair-Leitungen
- Glas-Lichtwellenleiter

AS-Interface

ein Kommunikationsnetz für die Automatisierung in der untersten Automatisierungsebene, zum Anschluß von binären Aktoren und Sensoren über die AS-I Busleitung an Automatisierungsgeräte.

PROFIBUS

ein Kommunikationsnetz für den Zellen- und Feldbereich gemäß EN 50170-1-2 mit dem hybriden Zugriffsverfahren Token Bus und Master-Slave. Die Vernetzung erfolgt über Zweidrahtleitung, Lichtwellenleiter oder drahtlos.

PROFIBUS-PA

PROFIBUS-PA ist der PROFIBUS für die Prozeß-Automatisierung (PA). Er verbindet das PROFIBUS-DP Kommunikationsprotokoll mit der IEC 61158-2 Übertragungstechnik.

1.2 Grundlagen des PROFIBUS–Netzes

EN 50170

SIMATIC NET PROFIBUS–Produkte und das daraus zusammengestellte Netz entsprechen der PROFIBUS–Norm EN 50170 (1996). Die SIMATIC NET–PROFIBUS Komponenten können bei SIMATIC S7 auch für den Aufbau eines SIMATIC MPI–Subnetzes (MPI = Multipoint Interface) verwendet werden.

Anschließbare Systeme

Folgende Systeme sind anschließbar:

- Automatisierungssysteme SIMATIC S5/S7/M7/C7
- Dezentrales Peripheriesystem ET 200
- SIMATIC PG/PC
- SIMATIC Bedien– und Beobachtungsgeräte bzw. –systeme
- SICOMP–IPCs
- CNC–Steuerungen SINUMERIK
- SIMODRIVE Sensor
- SIMOVERT Master Drives
- Digitales Reglersystem SIMADYN D
- SIMOREG
- Micro–/Midimaster
- Leistungsumkehrsteller/Stellantrieb SIPOS
- Industrie–/Prozeßregler SIPART
- Identifikationssysteme MOBY
- Niederspannungs–Schaltgeräte SIMOCODE
- Leistungsschalter
- Kompaktautomationsstation SICLIMAT COMPAS
- Prozeßleitsystem TELEPERM M
- Fremdgeräte mit PROFIBUS–Anschluß

Übertragungsmedien

PROFIBUS Netze können auf der Basis von

- geschirmten, verdrillten Zweidrahtleitungen (Wellenwiderstand 150 Ω)
- geschirmten, verdrillten Zweidrahtleitungen eigensicher (mit PROFIBUS-PA)
- Lichtwellenleitern
- drahtlos (Infrarot-Technik)

ausgeführt werden.

Die verschiedenen Kommunikationsnetze können sowohl unabhängig voneinander eingesetzt werden, als auch, je nach Bedarf, miteinander kombiniert werden.

1.2.1 Normen und Standards

SIMATIC NET PROFIBUS basiert auf folgenden Standards, Normen und Richtlinien:

IEC 61158-2 to 6: 1993/2000

Digital data communications for measurement and control –
Fieldbus for use in industrial control systems

EN 50170-1-2: 1996

General purpose field communication system
Volume 2 : Physical Layer Specification and Service Definition

PNO-Richtlinien:

PROFIBUS-Implementierungshinweise zum Entwurf DIN 19245
Teil 3
Version 1.0 vom 14.12.1995

Optische Übertragungstechnik für PROFIBUS
Version 2.1 von 12.98

EIA RS-485: 1983

Standard for Electrical Characteristics of Generators and
Receivers for Use in Balanced Digital Multipoint Systems

SIMATIC NET PROFIBUS-PA basiert auf folgenden Standards, Normen und Richtlinien:

EN 50170-1-2: 1996

General Purpose Field Communication System
Volume 2 : Physical Layer Specification and Service Definition

IEC 61158-2: 1993

Fieldbus standard für use in industrial control systems
Part 2 : Physical layer specification and service definition

EN 61158-2: 1994

Fieldbus standard für use in industrial control systems
Part 2 : Physical layer specification and service definition

PTB-Bericht W-53: 1993

Untersuchungen zur Eigensicherheit bei Feldbussystemen
Braunschweig, März 1993

PNO-Richtlinie: 1996

PROFIBUS-PA Inbetriebnahmeleitfaden (Hinweise zur Nutzung
der IEC 61158-2-Technik für PROFIBUS, Art.-Nr. 2.091)

1.2.2 Zugriffsverfahren

TOKEN BUS-/Master-Slave-Methode

Der Netzzugriff bei PROFIBUS entspricht der in der EN 50170, Volume 2, festgelegten Methode des "Token Bus" für aktive und des "Master-Slave" für passive Stationen.

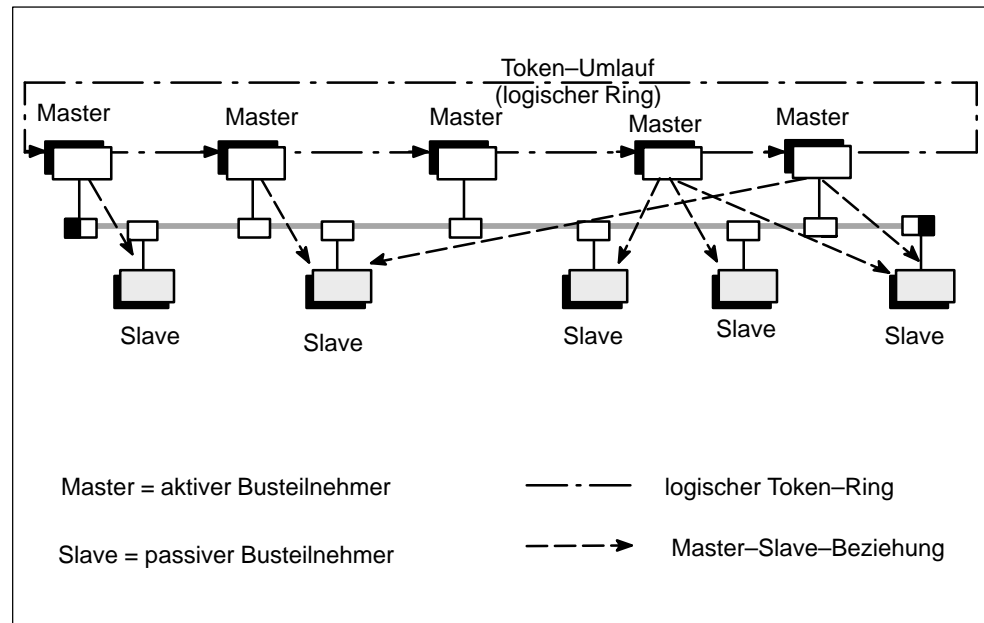


Bild 1-1 Funktionsprinzip des PROFIBUS-Zugriffsverfahrens

Aktive und passive Teilnehmer

Das Zugriffsverfahren ist unabhängig vom Übertragungsmedium. Bild 1-1 "Funktionsprinzip des PROFIBUS–Zugriffsverfahrens" zeigt das verwendete hybride Verfahren mit aktiven und passiven Teilnehmern. Dies wird im folgenden kurz erläutert:

- Alle aktiven Teilnehmer (Master) bilden in einer festgelegten Reihenfolge den "logischen Token–Ring", wobei jedem aktiven Teilnehmer die anderen aktiven Teilnehmer und deren Reihenfolge im logischen Ring bekannt sind (die Reihenfolge ist unabhängig von der topologischen Anordnung der aktiven Teilnehmer am Bus).
- Die Zugriffsberechtigung zum Medium (der "Token") wird von aktivem Teilnehmer zu aktivem Teilnehmer anhand der durch den logischen Ring festgelegten Reihenfolge weitergereicht.
- Hat ein Teilnehmer den (an ihn adressierten) Token empfangen, so darf er Telegramme senden. Die Zeit, in der er das darf, ist durch die sogenannte Tokenhaltezeit vorgegeben. Ist diese abgelaufen, darf der Teilnehmer nur noch eine hochpriorie Nachricht senden. Hat der Teilnehmer keine Nachricht zu senden, gibt er den Token direkt an den im logischen Ring folgenden Teilnehmer weiter. Die zuständigen Token–Timer, aus denen die maximale Tokenhaltezeit berechnet wird, werden für alle aktiven Teilnehmer projiziert.
- Besitzt ein aktiver Teilnehmer den Token und sind für ihn Kopplungen zu passiven Teilnehmern projiziert (Master–Slave–Verbindungen), so werden diese passiven Teilnehmer abgefragt (z.B. Werte auslesen) bzw. es werden Daten an sie gesendet (z.B. Sollwert–Vorgaben)
- Passive Teilnehmer erhalten nie den Token.

Das Zugriffsverfahren erlaubt das Aufnehmen bzw. Entfernen von Teilnehmern während des Betriebes.

1.2.3 Übertragungsverfahren

Je nach verwendetem Medium werden bei SIMATIC NET PROFIBUS verschiedene physikalische Übertragungsverfahren eingesetzt:

- RS–485 für elektrische Netze auf der Basis geschirmter, verdrehter Zweidrahtleitungen
- optische Verfahren gemäß PNO Richtlinie /3/ auf der Basis von Lichtwellenleitern
- drahtlose Verfahren auf Basis von Infrarotstrahlung
- IEC 61158–2–Technik für eigensichere und nicht eigensichere elektrische Netze in der Verfahrenstechnik (PROFIBUS–PA) auf der Basis geschirmter, verdrehter Zweidrahtleitungen.

1.2.3.1 Übertragungsverfahren entsprechend EIA Standard RS-485

EIA Standard RS-485

Das Übertragungsverfahren RS-485 entspricht der symmetrischen Datenübertragung nach dem EIA Standard RS-485 /4/. Dieses Übertragungsverfahren ist in der PROFIBUS-Norm EN 50170 verbindlich für die Datenübertragung auf Zweidrahtleitungen vorgeschrieben.

Als Medium dient eine geschirmte, verdrehte Zweidrahtleitung.

Die Busleitung wird an beiden Enden mit dem Wellenwiderstand abgeschlossen. Eine solche abgeschlossene Busleitung bezeichnet man als Segment.

Der Anschluß der Teilnehmer an den Bus erfolgt über ein Busterminal mit Stichleitung oder einen Busanschlußstecker (max. 32 Teilnehmer pro Segment). Die einzelnen Segmente werden über Repeater verbunden.

Die maximale Leitungslänge eines Segmentes ist abhängig von

- der Übertragungsgeschwindigkeit
- dem verwendeten Leitungstyp.

Vorteile:

- flexible Reihen- oder Baumstruktur mit Repeatern, Busterminals und Busanschlußsteckern zum Anschluß der PROFIBUS Teilnehmer
- rein passive Signalweiterleitung ermöglicht die Teilnehmerabschaltung ohne Rückwirkung auf das Netz (ausgenommen Teilnehmer, die Abschlußwiderstände versorgen)
- einfache Installation der Busleitung ohne Spezialkenntnisse.

Einschränkungen:

- überbrückbare Strecke nimmt mit steigender Übertragungsgeschwindigkeit ab
- erfordert bei Verlegung im Freigelände zusätzliche Blitzschutzmaßnahmen

Eigenschaften der RS–485–Übertragungstechnik

Die RS–485 Übertragungstechnik bei PROFIBUS hat folgende physikalische Eigenschaften:

Tabelle 1-1 Physikalische Eigenschaften RS–485 Übertragungstechnik

Netztopologie:	Linie, Baumstruktur beim Einsatz von Repeatern
Medium:	geschirmte, verdrehte Zweidrahtleitung
erreichbare Segmentlängen: (abhängig von Leitungstyp siehe Tabelle 3.1)	1.000 m für Übertragungsgeschwindigkeiten bis 187,5 kBit/s 400 m für die Übertragungsgeschwindigkeit von 500 kBit/s 200 m für die Übertragungsgeschwindigkeit von 1,5 MBit/s 100 m für die Übertragungsgeschwindigkeiten 3, 6 und 12 MBit/s
Anzahl der in Reihe schaltbaren Repeater:	maximal 9
Anzahl der Teilnehmer:	maximal 32 an einem Bussegment maximal 127 pro Netz bei Verwendung von Repeatern
Übertragungsgeschwindigkeiten:	9,6 kBit/s, 19,2 kBit/s, 45,45 kBit/s, 93,75 kBit/s, 187,5 kBit/s, 500 kBit/s, 1,5 MBit/s, 3 MBit/s, 6 MBit/s, 12 MBit/s

Hinweis

Die in der Tabelle 1-1 genannten Eigenschaften setzen eine Busleitung vom Leitungstyp A sowie einen darauf abgestimmten Busanschluß entsprechend der PROFIBUS–Norm EN 50170–1–2 voraus. Die SIMATIC NET PROFIBUS–Leitungen und Busanschlußstecker entsprechen dieser Spezifikation. Bei Spezialausführungen der Busleitung mit einem erhöhten Schleifenwiderstand wird in den Abschnitten “Projektierung” und “SIMATIC NET PROFIBUS–Leitungen” auf gegebenenfalls notwendige Verkürzungen der Segmentlängen hingewiesen.

1.2.3.2 Übertragungsverfahren für optische Komponenten

PNO-Richtlinie

Das optische Übertragungsverfahren entspricht der PNO-Richtlinie: "Optische Übertragungstechnik für PROFIBUS" /3/.

integrierte optische Schnittstellen, OBТ, OLM

Die optische Variante von SIMATIC NET PROFIBUS wird mit integrierten optischen Schnittstellen, optischen Buserminals (OBТ) und Optical Link Modulen (OLM) realisiert.

Als Medium werden Duplex-Lichtwellenleiter aus Glas, PCF- oder Plastikfasern eingesetzt. Duplex-Lichtwellenleiter bestehen aus 2 lichtleitenden Fasern, die durch einen gemeinsamen Mantel zu einer Leitung zusammengefaßt sind.

Baugruppen mit integrierten optischen Schnittstellen und Optische Buserminals (OBТ) lassen sich zu optischen Netzen nur in Linienstruktur zusammenschalten.

Mit OLM lassen sich optische Netze in Linien-, Stern- und Ringstruktur aufbauen. Die Ringstruktur bietet einen redundanten Signalübertragungsweg und bildet ein Netz mit hoher Verfügbarkeit.

Vorteile:

- es sind, unabhängig von der Übertragungsgeschwindigkeit, große Entfernungen zwischen zwei Endgeräten realisierbar (Verbindungen OLM-OLM bis zu 15.000 m)
- galvanische Trennung zwischen Teilnehmern und Übertragungsmedium
- bei Verbindung von Anlagenteilen mit unterschiedlichem Erdpotential treten keine Schirmströme auf
- unempfindlich gegen elektromagnetische Störungen
- keine zusätzlichen Blitzschutzelemente erforderlich
- einfache Verlegung der LWL-Leitungen
- hohe Verfügbarkeit des LANs durch Nutzung der Ringtopologie
- einfachste Anschlußtechnik bei Einsatz von Plastik-Lichtwellenleitern im Nahbereich

Einschränkungen:

- die Telegrammdurchlaufzeiten erhöhen sich gegenüber einem elektrischen Netz
- die Konfektionierung von Glas-LWL erfordert Spezialkenntnisse und -werkzeuge
- fehlende Spannungsversorgung an den Signalkoppelstellen (Teilnehmeranschlüssen, OLM, OBT) unterbricht den Signalfuß

Eigenschaften der optischen Übertragungstechnik

Die optische Übertragungstechnik hat folgende Eigenschaften:

Netztopologie:	Linienstruktur mit integrierten opt. Schnittstellen und OBT; Linien-, Stern- oder Ringstruktur mit OLMs
Medium:	Lichtwellenleiter mit Glas, PCF- oder Plastikfasern
realisierbare Verbindungslängen: (Punkt-zu-Punkt)	mit Glasfasern bis 15.000 m , abhängig vom Faser- und OLM-Typ mit Plastikfasern: OLM: 0 m bis 80 m OBT: 1 m bis 50 m
Übertragungsgeschwindigkeit:	9,6 kBit/s, 19,2 kBit/s, 45,45kBit/s, 93,75 kBit/s, 187,5 kBit/s, 500 kBit/s, 1,5 MBit/s, 3 MBit/s*, 6 MBit/s*, 12 MBit/s
Anzahl der Teilnehmer:	maximal 127 pro Netz (126 bei Ringstruktur mit OLMs)

* nicht bei integrierten optischen Schnittstellen und OBT

Hinweis

Die optischen Schnittstellen der OLMs sind für höhere Reichweiten optimiert. Die direkte Kopplung der optischen Schnittstellen eines OLM mit einem OBT oder integrierten optischen Schnittstellen ist auf Grund unterschiedlicher technischer Daten nicht zulässig.

1.2.3.3 Übertragungsverfahren für drahtlose Infrarot-Technik

Das drahtlose PROFIBUS-Netz verwendet Infrarotlicht zur Signalübertragung. Als Übertragungsmedium ist lediglich freie Sichtverbindung zwischen den sich gegenüberliegenden Teilnehmern erforderlich. Die Reichweite beträgt ca. 15 m. Der Aufbau der drahtlosen Netze erfolgt über Infrared Link Module (ILM). Die zu vernetzenden Teilnehmer werden an die elektrische Schnittstelle des ILM angeschlossen.

Vorteile:

- hohe Bewegungsfreiheit angekoppelter Anlagenteile (Laufkatzen)
- verschleißfreie An- und Abkopplung zum Festnetz (z.B. Schleifringersatz)
- Ankopplung ohne Kabelinstallation (vorübergehende Anlagen, unzugängliche Bereiche)
- protokollunabhängig
- galvanische Trennung zwischen Teilnehmer und leitungsgebundenem Netz

Einschränkungen

- Übertragungsgeschwindigkeit $\leq 1,5$ MBit/s
- freie Sichtverbindung zwischen den Teilnehmern erforderlich
- Reichweite ≤ 15 m
- nur für Mono-Master-Netze

Eigenschaften der drahtlosen Infrarot-Übertragungstechnik

Die drahtlose Infrarot-Übertragungstechnik hat folgende Eigenschaften:

Netztopologie:	Punkt-zu-Punkt Punkt-zu-Mehrpunkt
Medium:	Freiraum mit Sichtverbindung
realisierbare Verbindungslänge:	15 m
Übertragungsgeschwindigkeit ILM:	9,6 kBit/s, 19,2 kBit/s, 45,45kBit/s, 93,75 kBit/s, 187,5 kBit/s, 500 kBit/s, 1,5 MBit/s
Anzahl der Teilnehmer:	maximal 127 pro Netz

1.2.3.4 Übertragungsverfahren für PROFIBUS–PA

Norm IEC 61158–2

Das Übertragungsverfahren entspricht der Norm IEC 61158–2 (identisch mit EN 61158–2).

Als Übertragungsmedium dient eine geschirmte, verdrehte Zweidrahtleitung. Das Signal wird als synchroner Datenstrom manchestercodiert mit 31,25 kBit/s übertragen. Die Datenleitung wird in der Regel gleichzeitig zur Energieversorgung der Feldgeräte herangezogen.

Vorteile:

- einfache Verdrahtung durch verdrehte Zweidrahtleitung
- Fernspeisung über die Signaladern möglich
- eigensicherer Betrieb möglich (für explosionsgefährdete Bereiche)
- Linien– und Baumtopologie
- bis zu 32 Teilnehmer pro Leitungssegment

Einschränkungen:

- Übertragungsgeschwindigkeit auf 31,25 kBit/s beschränkt

Eigenschaften der Übertragungstechnik IEC 61158–2

Die wesentlichen Eigenschaften der Übertragungstechnik nach IEC 61158–2 sind:

Netztopologie:	Linien–, Stern– und Baumtopologie
Medium:	verdrehte, geschirmte Zweidrahtleitung
erreichbare Segmentlängen:	1900 m
Übertragungsgeschwindigkeit:	31,25 kBit/s
Anzahl der Teilnehmer:	maximal 127 pro Netz

Topologien von SIMATIC NET PROFIBUS- Netzen

2

2.1 Topologien von RS 485-Netzen

Übertragungsgeschwindigkeit

Beim SIMATIC NET PROFIBUS in RS 485-Übertragungstechnik kann der Anwender wahlweise die Übertragungsgeschwindigkeiten

9,6 kBit/s, 19,2 kBit/s, 45,45kBit/s, 93,75 kBit/s, 187,5 kBit/s, 500 kBit/s, 1,5 MBit/s, 3 MBit/s, 6 MBit/s oder 12 MBit/s

einstellen.

Je nach Übertragungsgeschwindigkeit, Übertragungsmedium und Netzkomponenten sind unterschiedliche Segmentlängen und damit auch Netzausdehnungen realisierbar.

Die Busanschlußkomponenten lassen sich in zwei Gruppen einteilen:

- Komponenten für Übertragungsgeschwindigkeiten von 9,6 kBit/s bis maximal 1,5 MBit/s
- Komponenten für Übertragungsgeschwindigkeiten von 9,6 kBit/s bis maximal 12 MBit/s

Busleitung

Als Übertragungsmedium werden die in Kapitel 4 beschriebenen SIMATIC NET PROFIBUS-Busleitungen verwendet. Die im folgenden gemachten technischen Aussagen beziehen sich nur auf Netze, die mit diesen Leitungen und SIMATIC NET PROFIBUS-Komponenten realisiert werden.

Teilnehmeranschluß

Die Teilnehmer werden über Busanschlußstecker, Busterminals oder RS 485-Repeater an die Busleitungen angeschlossen.

Leitungsabschluß

Jedes Bussegment muß an seinen beiden Enden mit dem Wellenwiderstand abgeschlossen werden. Dieser Leitungsabschluß ist in die RS 485-Repeater, die Busterminals, dem ILM und die Busanschlußstecker integriert und kann bei Bedarf zugeschaltet werden.

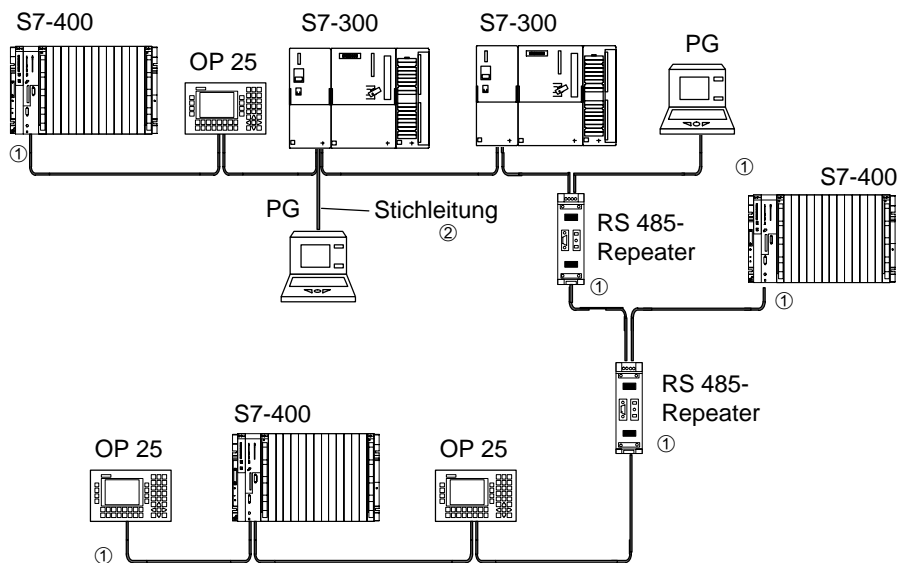
Damit dieser Leitungsabschluß wirksam werden kann, muß das entsprechende Anschlußelement mit Spannung versorgt werden. Bei den Busterminals und den Busanschlußsteckern erfolgt dies durch die angeschlossenen Endgeräte, beim RS 485-Repeater, dem ILM sowie beim Terminator über dessen Spannungsversorgung.

Die RS 485-Übertragungstechnik ermöglicht den Anschluß von maximal 32 Busan-
kopplungen (Endgeräte und Repeater) je Bussegment. Die maximal zulässige Lei-
tungslänge eines Segmentes ist abhängig von der verwendeten Übertragungsge-
schwindigkeit und der verwendeten Busleitung.

Segmente über RS 485-Repeater verbinden

Durch den Einsatz von RS 485-Repeater können Segmente miteinander verbunden werden. Der RS 485-Repeater verstärkt die Datensignale auf den Busleitungen. Sie benötigen einen RS 485 Repeater, wenn mehr als 32 Teilnehmer an ein Netz anzuschließen sind oder die zulässige Segmentlänge überschritten wird. Es dürfen max. 9 Repeater zwischen zwei Teilnehmern eingesetzt sein. Es sind sowohl Reihen- als auch Baumstrukturen realisierbar.

Bild 2-1 zeigt eine typische Topologie in RS 485-Technik mit 3 Segmenten und 2 Repeatern.



- ① Abschlußwiderstand eingeschaltet
- ② PG zu Wartungszwecken über Stichleitung (6ES7 901-4BD00-0XA0) angeschlossen

Bild 2-1 Topologie in RS 485 Technik

Bei ausgedehnten Strukturen mit Repeatern kommt es zu größeren Übertragungszeiten die ggf. bei der Netzprojektion berücksichtigt werden müssen (siehe Kapitel 3).

2.1.1 Komponenten für Übertragungsgeschwindigkeiten bis 1,5 MBit/s

Alle SIMATIC NET Busanschlußkomponenten können für Übertragungsgeschwindigkeiten $\leq 1,5$ MBit/s eingesetzt werden.

2.1.2 Komponenten für Übertragungsgeschwindigkeiten bis 12 MBit/s

Folgende Busanschlußkomponenten können für Übertragungsgeschwindigkeiten bis 12 MBit/s eingesetzt werden:

Tabelle 2-1 Busanschlußkomponenten für Übertragungsgeschwindigkeiten bis 12 Mbit/s

	Bestellnummer
Busanschlußstecker für PROFIBUS mit axialem Kabelabgang	6GK1 500-0EA02
PROFIBUS FastConnect Busanschlußstecker RS 485 Plug 180 mit 180° Kabelabgang	6GK1500-0FC00
Busanschlußstecker RS 485 mit senkrechtem Kabelabgang ohne PG-Schnittstelle mit PG-Schnittstelle	6ES7 972-0BA11-0XA0 6ES7 972-0BB11-0XA0
PROFIBUS FastConnect Busanschlußstecker RS 485 mit 90° Kabelabgang in Schneid-/Klemmtechnik max. Übertragungsgeschwindigkeit 12 Mbit/s ohne PG-Schnittstelle mit PG-Schnittstelle	6ES7 972-0BA50-0XA0 6ES7 972-0BB50-0XA0
Busanschlußstecker RS 485 mit 35° Kabelabgang ohne PG-Schnittstelle mit PG-Schnittstelle	6ES7 972-0BA40-0XA0 6ES7 972-0BB40-0XA0
SIMATIC NET, Steckleitung 830-1T fertig konfektioniert, fest mit Abschlußwiderständen versehen, als Verbindung zwischen elektrischer Schnittstelle eines OLM oder OBT und der PROFIBUS-Schnittstelle eines PROFIBUS-Teilnehmers. 1,5 m 3 m	6XV1830-1CH15 6XV1830-1CH30
SIMATIC NET, Steckleitung 830-2 für PROFIBUS, vorkonfektionierte Leitung mit zwei SUB-D-Steckern 9polig, Abschlußwiderstände zuschaltbar. 3 m 5 m 10 m	6XV1830-2AH30 6XV1830-2AH50 6XV1830-2AN10
SIMATIC S5/S7 Steckleitung für PROFIBUS für den PG-Anschluß bis 12 MBit/s konfektioniert mit 2 Sub-D-Steckern, Länge 3 m	6ES7 901-4BD00-0XA0
Repeater RS 485 für PROFIBUS DC 24 V Gehäuse IP 20	6ES7 972-0AA01-0XA0
Busterminal BT12M	6GK1 500-0AA10
Optical Link Module OLM V3	6GK1 502-_C_00
Optical Busterminal OBT	6GK1 500-3AA0
PROFIBUS Terminator	6ES7 972-0DA00-0AA0

2.2 Topologien optischer Netze

Umsetzung elektrisch - optisch

Wenn Sie mit dem Feldbus größere Entfernungen unabhängig von der Übertragungsgeschwindigkeit überbrücken wollen oder der Datenverkehr auf dem Bus durch extreme äußere EMV-Störfelder gefährdet ist, dann verwenden Sie Lichtwellenleiter statt Kupferkabel.

Zur Umsetzung von elektrischen Leitern auf Lichtwellenleiter haben Sie folgende Möglichkeiten:

- An das optische Netz werden die PROFIBUS-Teilnehmer mit PROFIBUS-DP-Schnittstelle (RS 485) über ein optisches Busterminal (OBT) oder über das Optical Link Module (OLM) angeschlossen.
- PROFIBUS-Teilnehmer mit integrierter LWL-Schnittstelle (z. B. ET 200M (IM 153-2 FO), S7-400 (IM 467 FO)) können direkt zu einem optischen Netz in Linientopologie verbunden werden.
- Optische Netze mit großer Ausdehnung oder als redundante Ringstrukturen sind mit OLMs aufzubauen.

Der Aufbau von optischen Netzen mit Optical Link Module (OLM) ist in den nachfolgenden Kapiteln dieses Handbuchs ausführlich beschrieben.

Informationen zum Aufbau eines optischen PROFIBUS-Netzes mit PROFIBUS-Teilnehmern, die eine integrierte LWL-Schnittstelle haben finden Sie auch im Systemhandbuch ET200.

2.2.1 Topologie mit integrierten optischen Schnittstellen

Das optische PROFIBUS-Netz mit Teilnehmern, die eine integrierte LWL-Schnittstelle besitzen, wird in **Linientopologie** aufgebaut. Die PROFIBUS-Teilnehmer sind paarweise durch Duplex-Lichtwellenleiter miteinander verbunden.

In einem optischen PROFIBUS-Netz können bis zu 32 PROFIBUS-Teilnehmer mit integrierter LWL-Schnittstelle in Reihe geschaltet werden. Fällt ein PROFIBUS-Teilnehmer aus, sind durch die Linientopologie alle nachfolgenden DP-Slaves für den DP-Master nicht mehr erreichbar.

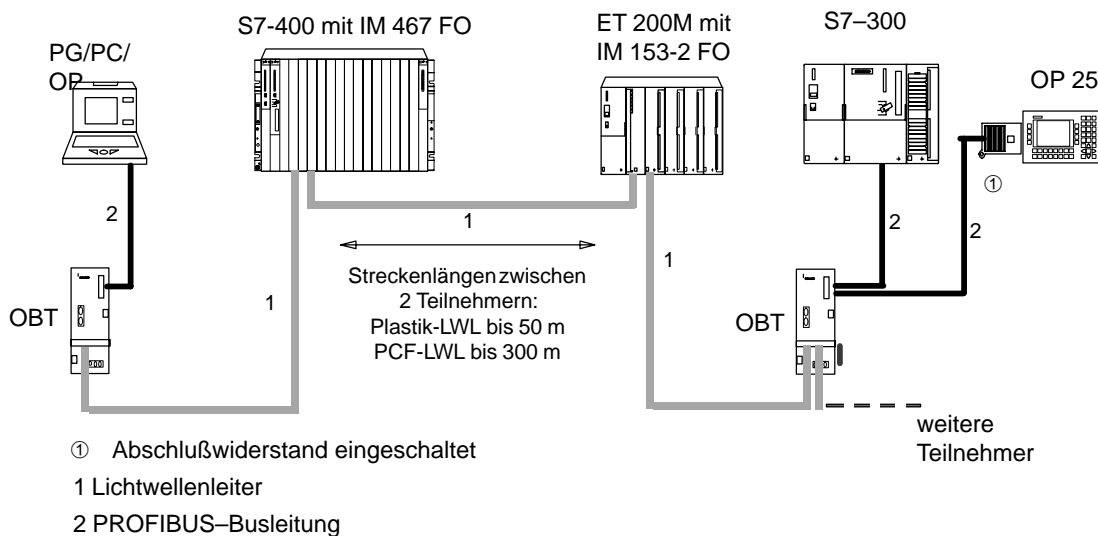


Bild 2-2 PROFIBUS-DP-Netz mit Teilnehmern, die integrierte LWL-Schnittstellen besitzen

Bei kurzen Entfernungen können alternativ zur PROFIBUS-Leitung die vorkonfektionierten Steckleitungen 830-1T oder 830-2 eingesetzt werden.

Übertragungsgeschwindigkeit

Für den Betrieb des optischen PROFIBUS-Netzes in Linientopologie ist folgende Übertragungsgeschwindigkeit möglich:

9,6 kBit/s, 19,2 kBit/s, 45,45 kBit/s, 93,75 kBit/s, 187,5 kBit/s, 500 kBit/s, 1,5 MBit/s und 12 MBit/s

PROFIBUS Optical Bus Terminal (OBT)

Über ein PROFIBUS Optical Bus Terminal (OBT) kann ein einzelner PROFIBUS-Teilnehmer ohne integrierte LWL-Schnittstelle oder ein PROFIBUS RS485-Segment an das optische PROFIBUS-Netz angeschlossen werden (siehe Bild 2-2).

Der Anschluß erfolgt über eine PROFIBUS-Leitung oder über eine vorkonfektionierte Steckleitung an die RS 485-Schnittstelle des OBT. Über die LWL-Schnittstelle wird das OBT in die optische PROFIBUS-Linie eingebunden.

2.2.2 Topologien mit OLMs

OLMs

Die OLMs verfügen über einen potentialfreien, elektrischen Kanal (ähnlich wie bei einem Repeater) und, je nach Ausführung, über einen oder zwei optische Kanäle.

Die OLMs sind für Übertragungsgeschwindigkeiten von 9,6 kBit/s bis 12 MBit/s geeignet. Die Erkennung der Übertragungsgeschwindigkeit erfolgt automatisch.

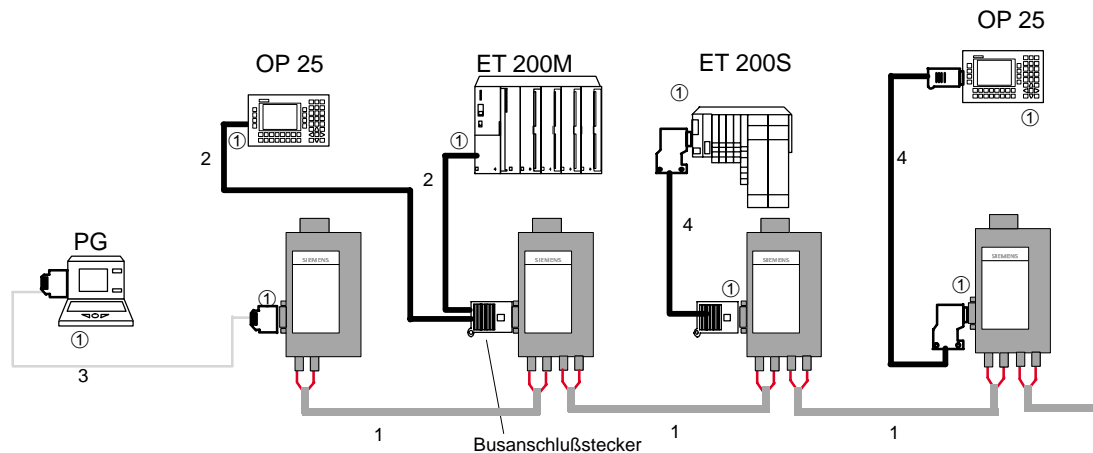
Linientopologien

Ein typisches Beispiel für eine Linientopologie zeigt Bild 2-3

In einer Linienstruktur sind die einzelnen SIMATIC NET PROFIBUS OLMs paarweise durch Duplex-Lichtwellenleiter miteinander verbunden.

Am Anfang und Ende einer Linie genügen OLMs mit einem optischen Kanal, da zwischen sind OLMs mit zwei optischen Kanälen erforderlich.

Die Endgeräte werden an die elektrischen Schnittstellen der OLMs angeschlossen. An die RS 485-Schnittstelle ist ein einzelnes Endgerät oder ein vollständiges PROFIBUS-Segment mit maximal 31 Teilnehmern anschließbar.



- ① Abschlußwiderstand eingeschaltet
- 1 Lichtwellenleiter
- 2 PROFIBUS-Busleitung
- 3 PROFIBUS-Steckleitung 830-1T
- 4 PROFIBUS-Steckleitung 830-2

Bild 2-3 Beispiel einer Linientopologie mit OLMs

Sterntopologien mit OLMs

Mehrere Optical Link Module werden über eine Busverbindung der RS 485-Schnittstellen zu einem Sternkoppler zusammengefaßt. Diese RS 485-Verbindung gestattet den Anschluß weiterer Endgeräte bis die max. zulässige Anzahl von 32 Busankopplungen pro Segment erreicht ist.

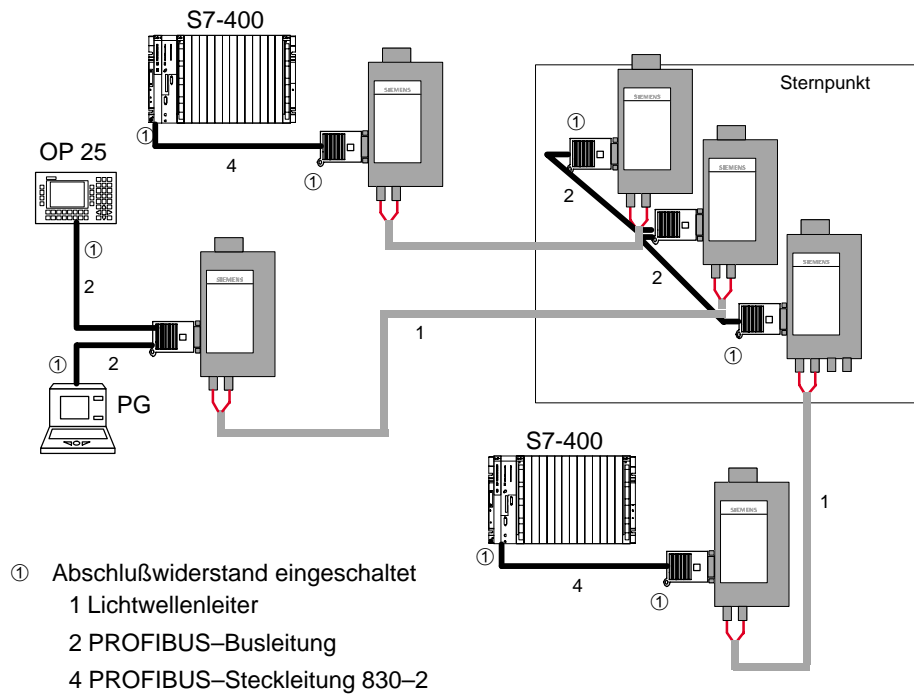


Bild 2-4 Beispiel einer Sterntopologie mit OLMs

optische Kanäle

Die OLMs sind über Duplex-LWL-Leitungen mit dem Sternkoppler verbunden.

An die über die Duplex-LWL-Leitungen angeschlossenen OLMs können sowohl Endgeräte als auch elektrische Bussegmente angeschlossen werden. Je nach den Anforderungen an die Entfernung können die Duplex-Leitungen mit Plastik-, PCF- oder Glas-LWL (nur OLM) realisiert werden.

LWL-Streckenüberwachung

Mit Hilfe der Echofunktion ist eine Überwachung der LWL-Strecken durch die jeweils angeschlossenen OLMs gegeben. Eine Streckenunterbrechung wird durch eine Anzeige-LED und Ansprechen eines Meldekontaktes signalisiert.

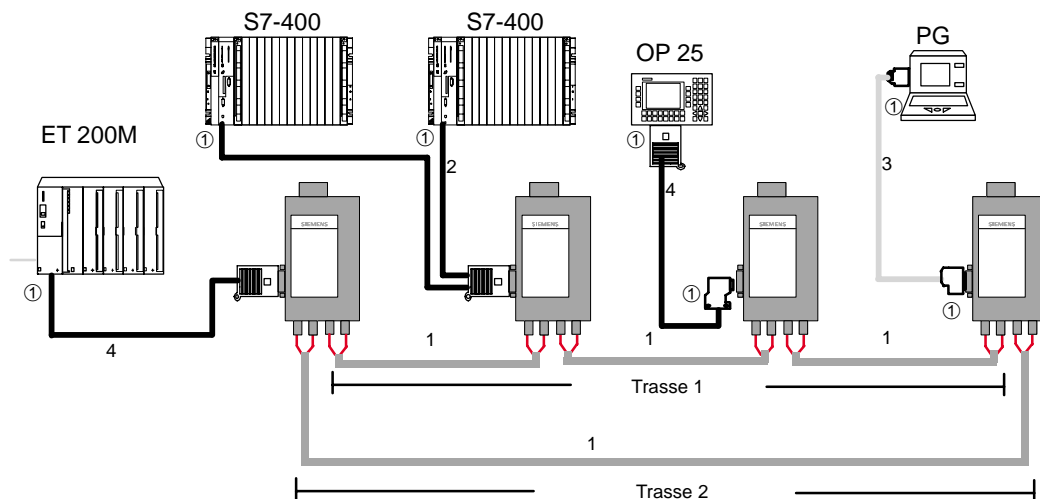
Auch wenn nur eine Übertragungsrichtung ausfällt, führt die mit der Überwachungsfunktion gekoppelte Segmentierung zu einer sicheren Abtrennung des OLMs vom Sternkoppler. Das übrige Netz arbeitet weiterhin störungsfrei.

gemischter Aufbau

Der Sternkoppler kann sowohl mit OLM/P, OLM/G als auch mit OLM/G-1300 RS 485-seitig mit allen Typen gemischt aufgebaut werden.

redundante optische Ringe mit OLMs

Redundante optische Ringe sind eine Sonderform der Linientopologie. Durch das "Schließen" der optischen Linie zu einem Ring wird eine hohe Betriebssicherheit des Netzes erreicht.



- ① Abschlußwiderstand eingeschaltet
- 1 Lichtwellenleiter
- 2 PROFIBUS-Busleitung
- 3 PROFIBUS-Steckleitung 830-1T
- 4 PROFIBUS-Steckleitung 830-2

Bild 2-5 Netzstruktur in redundanter optischer Zweifaser-Ringtopologie

Die Unterbrechung einer LWL-Leitung zwischen zwei Modulen wird von diesen erkannt, und das Netz wird zu einer optischen Linie umkonfiguriert. Das gesamte Netz bleibt weiterhin verfügbar.

Fällt ein Modul aus, so sind nur die an diesem Modul angeschlossenen Endgeräte oder elektrischen Segmente vom Ring abgekoppelt (gestört), das übrige Netz selbst bleibt als Linie voll funktionsfähig.

Die Fehlermeldung erfolgt durch LEDs an den beteiligten Modulen und durch deren Meldekontakte.

Nach der Beseitigung des Fehlers heben die beteiligten Module die Segmentierung selbständig wieder auf. Die Linie schließt sich wieder zu einem Ring.

Hinweis

Zur Erhöhung der Betriebssicherheit sollten die Duplex-Leitungen für Hin- und Rückweg im Ring auf getrennten Trassen verlegt werden.

alternative Verkabelungstechnik

Ergibt sich in der Praxis eine zu große Streckenlänge zwischen zwei OLMs, so kann auch ein Aufbau entsprechend Bild 2-6 realisiert werden.

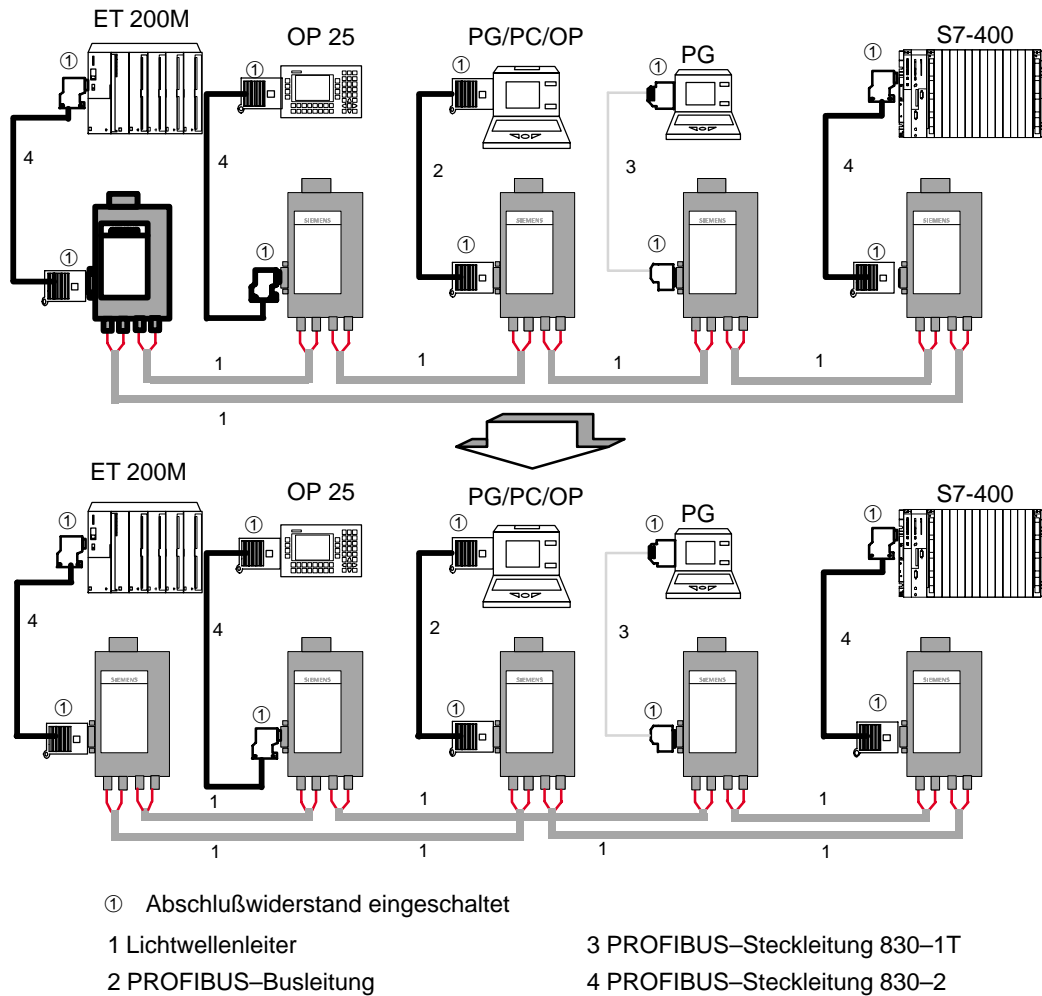


Bild 2-6 Alternative Verkabelungstechnik einer Netzstruktur in optischer Zweifaser-Ringtopologie

2.2.3 Kombination von integrierten optischen Schnittstellen und OLM

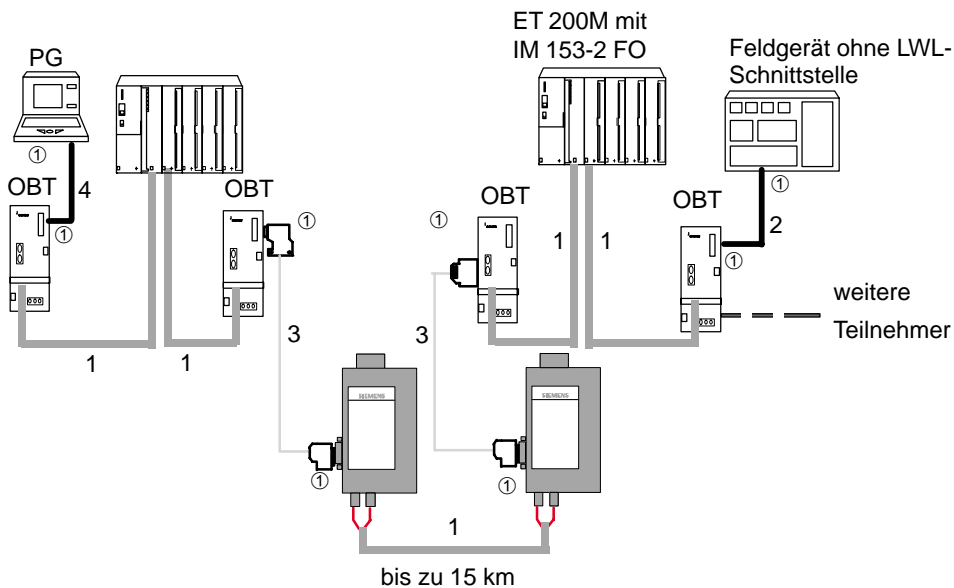
Hinweis

Die optischen Schnittstellen der OLMs sind für höhere Reichweiten optimiert. Die direkte Kopplung der optischen Schnittstellen eines OLM mit einem OBT oder integrierten optischen Schnittstellen ist auf Grund unterschiedlicher technischer Daten nicht zulässig.

Anbindung von Glas-LWL an Linien aus integrierten optischen Schnittstellen

Die Betriebswellenlänge der integrierten optischen Schnittstellen und des OBT sind für den Einsatz von Plastik- bzw. PCF-Fasern optimiert. Der direkte Anschluß von Glas-LWL ist nicht möglich.

Wird eine Strecke aus Glas-LWL benötigt, z.B. um Entfernungen von mehr als 300 m zu überbrücken, so ist diese Strecke mit OLMs auszuführen. Die Anbindung der Glasstrecken an die optische Linie aus integrierten optischen Schnittstellen erfolgt über die RS 485-Schnittstelle eines OBT. Ein Anwendungsbeispiel zeigt folgendes Bild



① Abschlußwiderstand eingeschaltet

1 Lichtwellenleiter

3 PROFIBUS-Steckleitung 830-1T

2 PROFIBUS-Busleitung

4 PROFIBUS-Steckleitung 830-2

Bild 2-7 Anbindung einer optischen Glasstrecke an eine optische Linie aus integrierten optischen Schnittstellen

2.3 Topologien drahtloser Netze

Infrared Link Module (ILM)

Drahtlose PROFIBUS-Netze werden bei SIMATIC NET mit dem "Infrared Link Module (ILM)" realisiert.



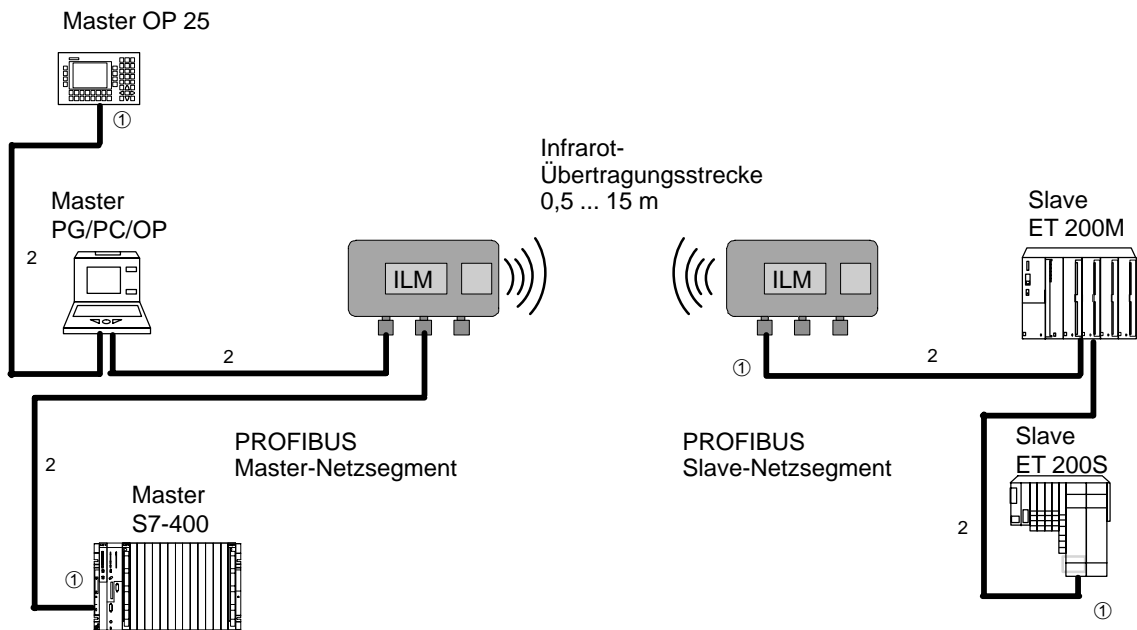
Bild 2-8 PROFIBUS-ILM

überbrückbare Streckenlänge

Die überbrückbare Streckenlänge beträgt, unabhängig von der Übertragungsgeschwindigkeit, 15 m. Das zur Datenübertragung dienende Infrarotlicht wird unter einem Winkel von +/- 10° um die Mittelachse abgestrahlt. Daraus folgt, daß ein ILM in 11 m Entfernung eine Kreisfläche von 4 m Durchmesser ausleuchtet. Der Kommunikationspartner muß sich innerhalb dieser ausgeleuchteten Fläche befinden. Zwischen beiden ILM muß eine unterbrechungsfreie Sichtverbindung bestehen. Die ILMs sind für Übertragungsgeschwindigkeiten von 9,6 kBit/s bis 1,5 MBit/s geeignet.

Punkt-zu-Punkt-Verbindung

Für eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung werden 2 ILMs einander gegenüber positioniert, so daß sich jeder im Infrarotlichtkegel des jeweils anderen befinden. Der Abstand darf maximal 15 m betragen.



- ① Abschlußwiderstand eingeschaltet
- 2 PROFIBUS-Busleitung

Bild 2-9 Punkt-zu-Punkt-Kopplung mit zwei PROFIBUS ILM

Bild 2-9 beschreibt den typischen Aufbau eines PROFIBUS-Netzwerkes mit Master- und Slave-Teilnehmern und einer IR-Übertragungsstrecke mit zwei PROFIBUS ILM. Die Infrarot-Übertragungsstrecke ist als Punkt-zu-Punkt-Kopplung mit den beiden PROFIBUS ILM realisiert. Hierbei ersetzen die beiden PROFIBUS ILM eine Leitungsverbindung zwischen den beiden Netzsegmenten, wobei zu beachten ist, daß im Slave-Netzsegment nur Slave-Teilnehmer zugelassen sind.

Punkt-zu-Mehrpunkt-Verbindung

Mehrere ILMs werden einem ILM gegenüber positioniert, so daß sich mehrere ILM im Infrarotlichtkegel eines anderen befinden. Es können nur die ILMs miteinander Daten austauschen, die einander jeweils gegenüberstehen. Datenaustausch zwischen nebeneinander montierten ILMs ist nur über den Umweg einer Infrarotlicht reflektierenden Fläche möglich. Hierbei ist zu beachten, daß sich die Streckenlänge aus dem Weg vom ILM zum Reflektor und von dort zum Partner-ILM zusammensetzt. Zusätzlich wird eine Signalschwächung eintreten weil der Reflektor nur einen Teil des Infrarotlichtes tatsächlich zum Partner-ILM umlenken kann. Solche Verluste führen zu einer Reduzierung der maximal überbrückbaren Strecke.

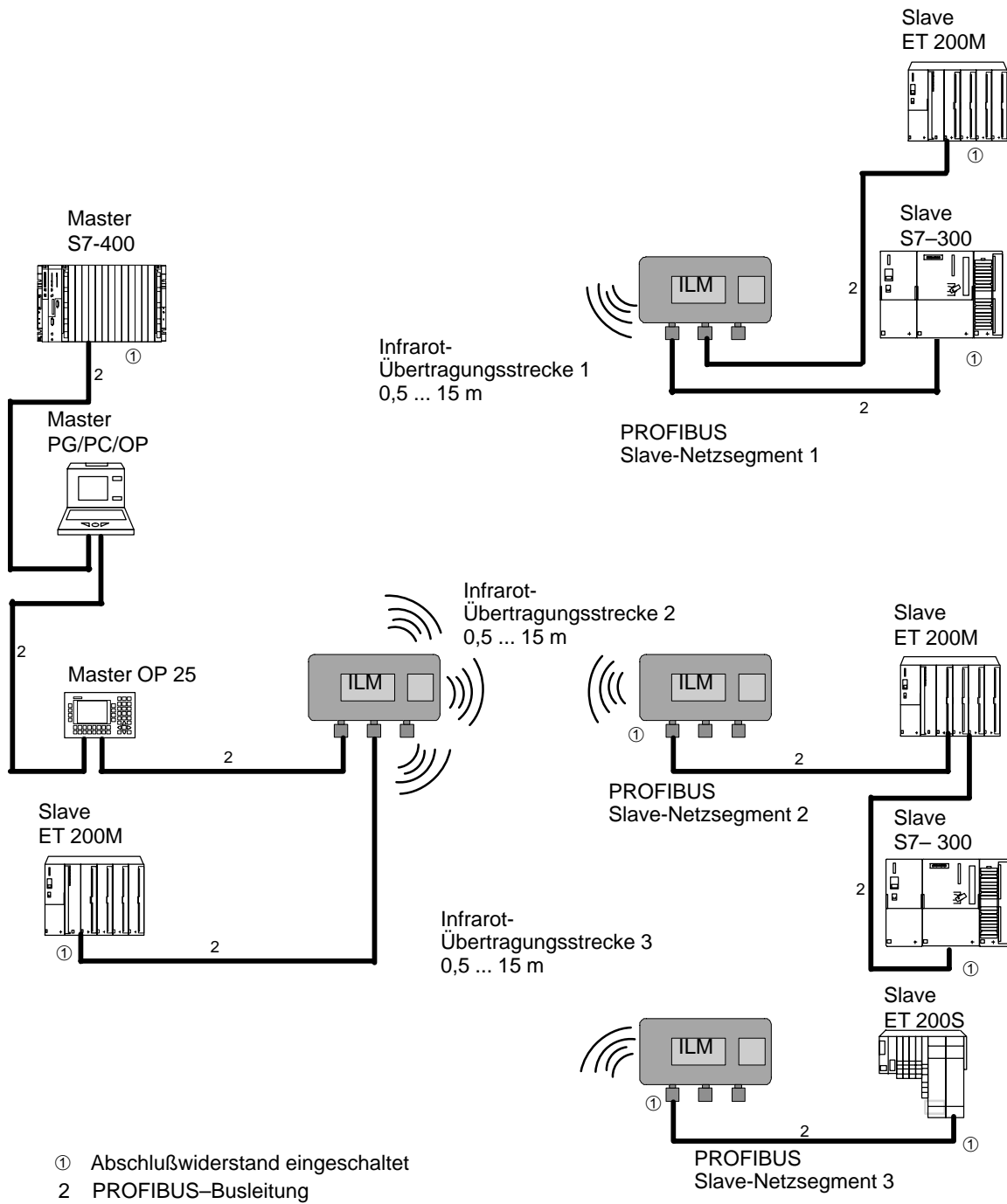


Bild 2-10 Punkt-zu-Mehrpunkt-Kopplung mit PROFIBUS ILM (ein Master-Teilnetz, 3 Teilnetze mit Slaves)

2.4 Topologien mit PROFIBUS-PA

Linien- und Sterntopologie

Die Topologie von PROFIBUS-PA ist in Linien- und Sternform möglich.

SpliTConnect-System

Das SpliTConnect Tap (T-Abzweig) ermöglicht den Aufbau eines Bussegmentes mit Endgeräteanschlüßpunkten. Weiterhin läßt sich das SpliTConnect Tap mit dem SpliTConnect Coupler zu Anschlußverteilern kaskadieren. Mit dem SpliTConnect Terminator läßt sich das Tap zum Segmentabschluß erweitern.

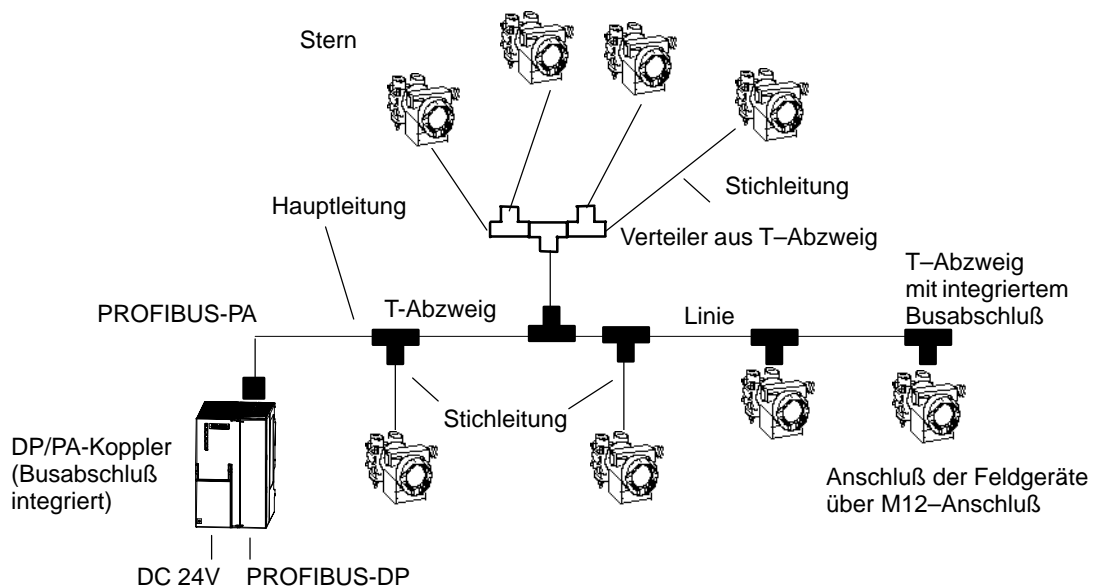


Bild 2-11 Linien- und Sterntopologie

Feldgeräte-Speisung über PROFIBUS-PA

Bei Einsatz der Buskopplung DP/PA werden die Feldgeräte über die Datenleitung von PROFIBUS-PA gespeist.

Aufbau

Der Summenstrom aller Feldgeräte darf den maximalen Ausgangsstrom des DP/PA-Kopplers nicht überschreiten. Der maximale Ausgangsstrom begrenzt somit die Anzahl der anschließbaren Feldgeräte am PROFIBUS-PA.

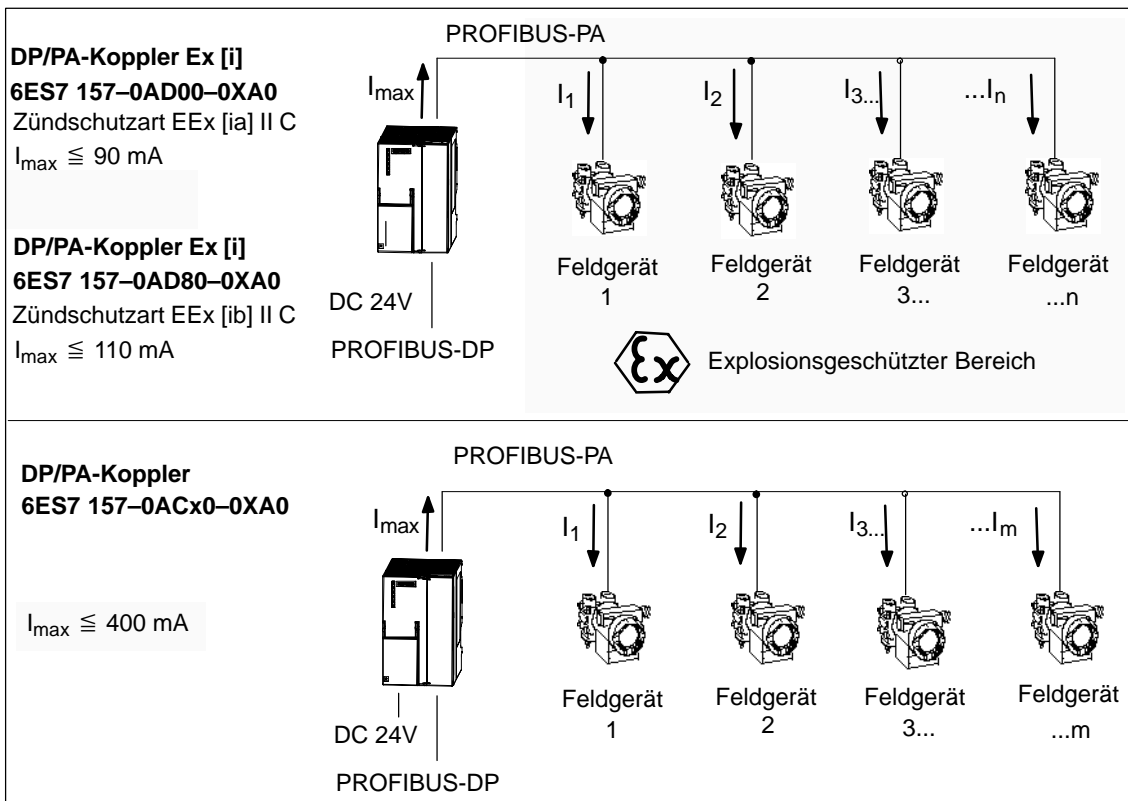


Bild 2-12 Feldgeräte-Fernspeisung im Ex- und nicht Ex-Bereich

Erweiterung

Wird der maximale Ausgangsstrom des DP/PA-Kopplers überschritten, so müssen Sie einen weiteren DP/PA-Koppler einsetzen.

Summenleitung

Die Summenleitung ist die Summe aus Hauptleitung und allen Stichleitungen.

Bei einem Standard-PROFIBUS-PA-Kabel mit einem Querschnitt von $0,8 \text{ mm}^2$ beträgt die maximale Länge der Summenleitung (bei maximaler Anzahl von Feldgeräten und ungünstigster Platzierung am Leitungsende)

- 560 m für DP/PA-Koppler (6ES7 157-0AC00-0XA0)
- 680 m für DP/PA-Koppler (6ES7 157-0AD80-0XA0)
- 790 m für DP/PA-Koppler Ex [i] (6ES7 157-0AD00-0XA0)

Stichleitung

Die maximal zulässige Stichleitungslänge können Sie Tabelle 2-2 entnehmen. Beachten Sie dabei die maximale Länge der Summenleitung (siehe oben).

Tabelle 2-2 Stichleitungslänge für DP/PA-Koppler

Zahl der Stichleitungen	maximale Länge der Stichleitung	
	DP/PA-Koppler	DP/PA-Koppler Ex [i]
1 bis 12	max. 120 m	max. 30 m
13 bis 14	max. 90 m	max. 30 m
15 bis 18	max. 60 m	max. 30 m
19 bis 24	max. 30 m	max. 30 m

2.5 Netzübergänge

2.5.1 DP/DP-Koppler

Anwendungsbereich

Der PROFIBUS-DP/DP-Koppler dient dazu, zwei PROFIBUS-DP-Netze miteinander zu verbinden. Übertragen werden Bytedaten(0-244 Byte) vom DP-Master des ersten Netzes zum DP-Master eines weiteren Netzes und umgekehrt.

Das Prinzip entspricht dem heute hardwaremäßigen Verdrahten von Ein- und Ausgängen. Der Koppler verfügt über zwei voneinander unabhängigen DP-Schnittstellen, mit denen die Ankopplung an die beiden DP-Netze erfolgt.

Der DP/DP-Koppler ist jeweils ein Slave an den DP-Netzen. Der Datenaustausch zwischen beiden DP-Netzen erfolgt durch internes Umkopieren im Koppler.



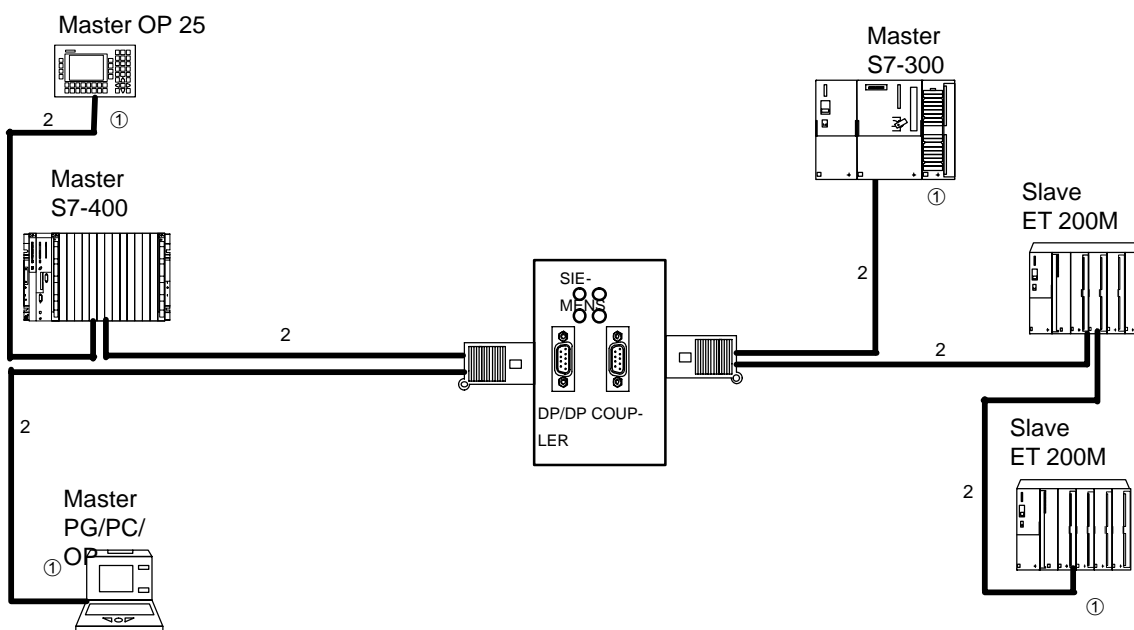
Bild 2-13 DP/DP-Koppler

Aufbau

Der DP/DP-Koppler ist in ein kompaktes, 40 mm breites Gehäuse eingebaut.

Er ist –vorzugsweise senkrecht- auf einer Normprofilschiene abstandslos aufreihbar.

Der Anschluß des Kopplers an die PROFIBUS-DP-Netze erfolgt jeweils über einen integrierten 9poligen Sub-D-Steckverbinder.



- ① Abschlußwiderstände eingeschaltet
- 2 PROFIBUS-Busleitung

Bild 2-14 Konfigurationsbeispiel für DP/DP-Koppler

Arbeitsweise

Der DP/DP-Koppler kopiert permanent Ausgangsdaten des einen Netzes auf die Eingangsdaten des anderen Netzes (und umgekehrt).

Parametrierung

Die PROFIBUS-DP-Adressen werden über zwei DIP-Schalter an der Geräte-Oberseite eingestellt. Die Projektierung erfolgt mittels der GSD-Datei mit dem Projektierungstool des jeweils angeschlossenen PROFIBUS-DP-Masters. Die Datenlänge wird mit dem jeweiligen Projektierungstool eingestellt.

2.5.2 Übergang zu PROFIBUS-PA

Buskopplung DP/PA

Die Buskopplung DP/PA ist das Bindeglied zwischen PROFIBUS-DP und PROFIBUS-PA. Sie verbindet somit die Prozeßleitsysteme mit den Feldgeräten der Prozeßautomatisierung (PA).

Die Buskopplung DP/PA besteht aus folgenden Baugruppen:

- DP/PA-Koppler Ex [i] (6ES7 157-0ADx0-0XA0)
- DP/PA-Koppler (6ES7 157-0ACx0-0XA0)
- DP/PA-Link IM 157 (6ES7 157-0AA80-0XA0)

Für den Aufbau des DP/PA-Link im Redundanzbetrieb sind zusätzlich erforderlich:

- Busmodul BM IM 157 für 2 x IM 157 (6ES7 195-7HE80-0XA0)
- Busmodul BM DP/PA-Koppler für 1 DP/PA-Koppler (6ES7 195-7HF80-0XA0)

2.5.3 DP/PA-Koppler

Nachfolgendes Bild 2-15 beschreibt die Einbindung der DP/PA-Koppler in das System.

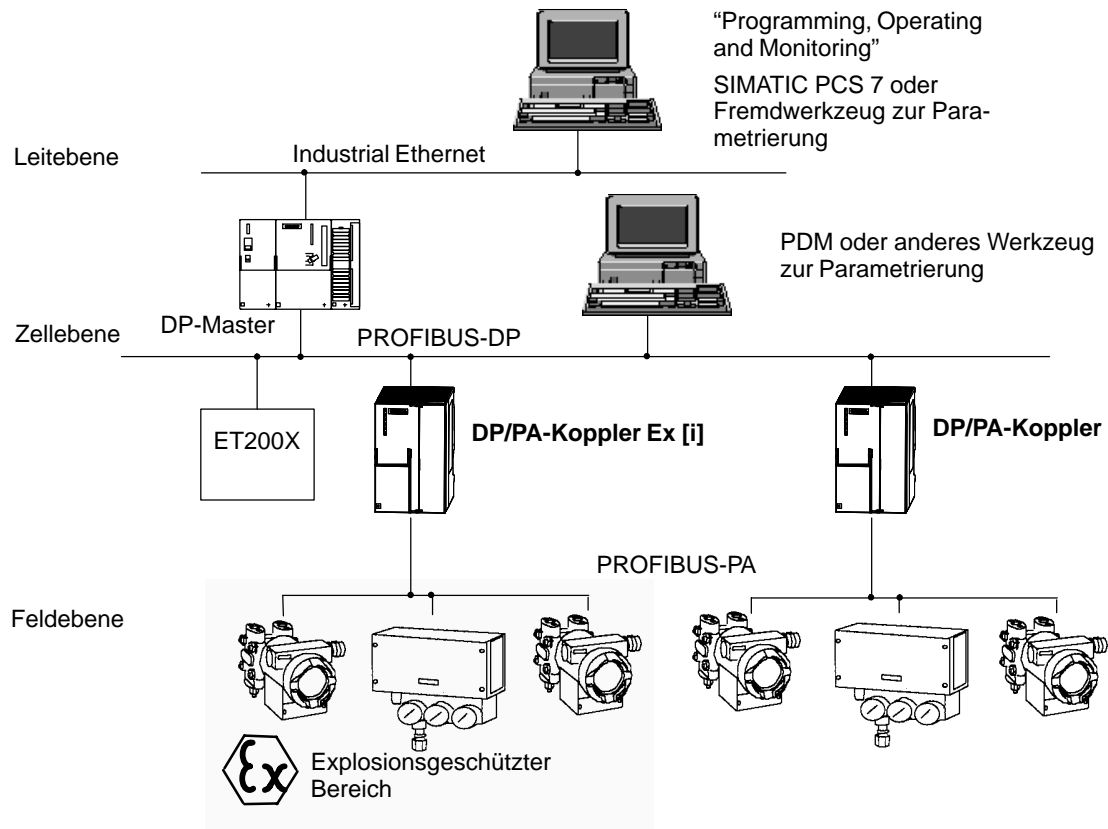


Bild 2-15 Einbindung der DP/PA-Koppler in das System

Einsatzgebiete DP/PA-Koppler

Der DP/PA-Koppler ist in 2 Varianten verfügbar:

- DP/PA-Koppler Ex [i]: Sie können alle Feldgeräte anschließen, die für PROFIBUS-PA zertifiziert sind und sich innerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs befinden.
- DP/PA-Koppler: Sie können alle Feldgeräte anschließen, die für PROFIBUS-PA zertifiziert sind und sich außerhalb des Explosionsgefährdeten Bereichs befinden.

Der DP/PA-Koppler stellt ein "zugehöriges Betriebsmittel" nach EN 50014 bzw. EN 50020 dar und muß außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs montiert sein.

Eigenschaften DP/PA-Koppler (allgemein)

Der DP/PA-Koppler hat folgende Merkmale:

- Potentialtrennung zwischen PROFIBUS-DP und PROFIBUS-PA
- Wandlung der Übertragungsphysik zwischen RS 485 und IEC 61158-2
- Diagnose über LEDs
- Übertragungsgeschwindigkeit an PROFIBUS-DP 45,45 kBit/s
- Übertragungsgeschwindigkeit an PROFIBUS-PA 31,25 kBit/s
- integriertes Speiseteil

Eigenschaften DP/PA-Koppler Ex [i]

Der DP/PA-Koppler Ex [i] (6ES7 157-0AD00-0XA0) hat zusätzlich noch folgende Merkmale:

- Zündschutzart EEx [ia] II C
- Eigensicherheit
- integriertes eigensicheres Speiseteil und integrierte Barriere

Der DP/PA-Koppler Ex [i] (6ES7 157-0AD80-0XA0) hat folgende abweichende Merkmale vom DP/PA-Koppler EX [i] (6ES7 157-0AD00-0XA0):

- Zündschutzart EEx [ib] II C
- Erweiterte Umweltbedingungen (SIMATIC-Outdoor)

Projektierung DP/PA-Koppler

- Der DP/PA-Koppler ist einsetzbar in SIMATIC S5 und S7 und an allen DP-Mastern die 45,45 kBit/s unterstützen.
- Der DP/PA-Koppler muß nicht projektiert werden. Sie müssen nur die Übertragungsgeschwindigkeit von 45,45 kBit/s für das betreffende DP-Netz bei der Projektierung einstellen.
Anschließend projektieren Sie die PA-Feldgeräte wie normale DP-Slaves mit dem DP-Projektierungswerkzeug und der entsprechenden GSD-Datei. Die PA-Feldgeräte können Sie mit SIMATIC PDM oder einem anderen hersteller-spezifischen Software-Werkzeug konfigurieren.

2.5.4 DP/PA-Link

Definition

Das DP/PA-Link besteht aus der IM 157 und bis maximal fünf DP/PA-Kopplern. Das DP/PA-Link ist zur PROFIBUS-DP-Seite ein DP-Slave und zu PROFIBUS-PA ein PA-Master.

Anwendungsgebiet

Über das DP/PA-Link haben Sie eine entkoppelte Anbindung von PROFIBUS-PA an PROFIBUS-DP mit Übertragungsgeschwindigkeiten von 9,6 kBit/s bis 12 MBit/s.

Das DP/PA-Link ist ausschließlich einsetzbar in SIMATIC S7.

Nachfolgendes Bild 2-16 beschreibt die Einbindung des DP/PA-Link.

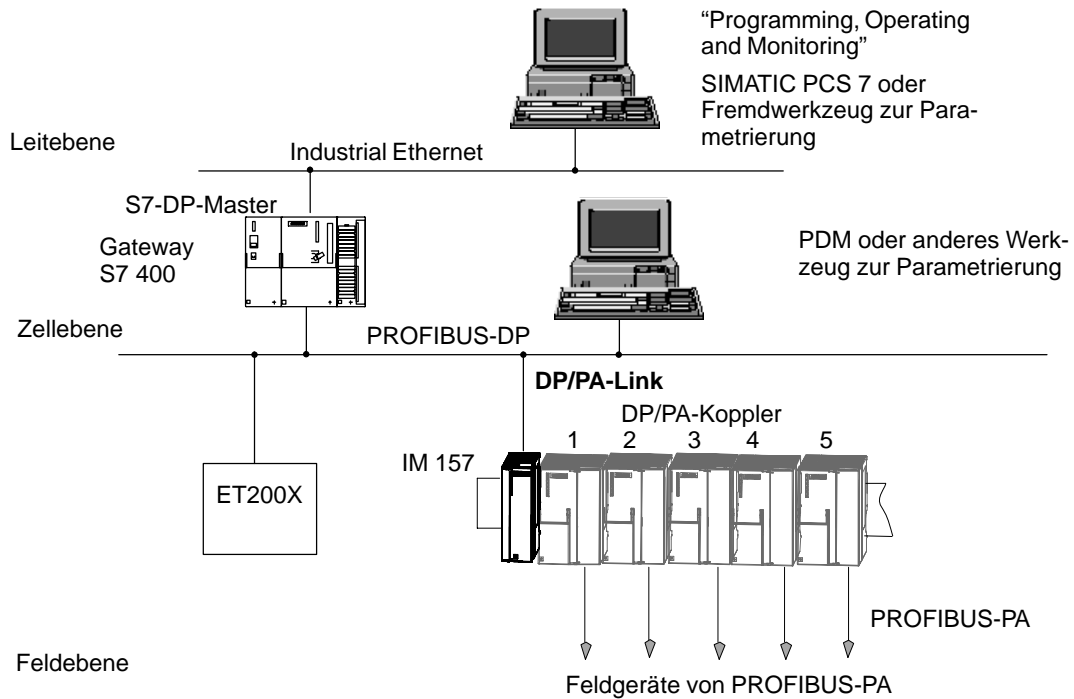


Bild 2-16 Einbindung des DP/PA-Link

Das DP/PA-Link muß außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches montiert werden.

Das DP/PA-Link wird projiziert mit STEP 7 ab Version 4.02.

Eigenschaften

Das DP/PA-Link hat folgende Merkmale:

- Diagnose über LEDs und das Anwenderprogramm
- DP-Slave und PA-Master
- betreibbar mit allen Übertragungsgeschwindigkeiten (9,6 kBit/s bis 12 MBit/s)
- mit einer IM 157 sind ausschließlich DP/PA-Koppler betreibbar

Funktionsweise

Bild 2-17 zeigt die Funktionsweise des DP/PA-Link mit der IM 157 und den DP/PA-Kopplern.

- Das DP/PA-Link bildet das unterlagerte PROFIBUS-PA-System auf einen DP-Slave ab.
- PROFIBUS-DP ist über das DP/PA-Link vollständig entkoppelt von PROFIBUS-PA.
- PA-Master und PA-Slaves bilden ein eigenständiges unterlagertes Bussystem.
- Die Vervielfachung der DP/PA-Koppler dient lediglich der Erhöhung der Stromergiebigkeit. Alle DP/PA-Koppler mit den angeschlossenen PA-Feldgeräten bilden **ein** gemeinsames PROFIBUS-PA-Bussystem.

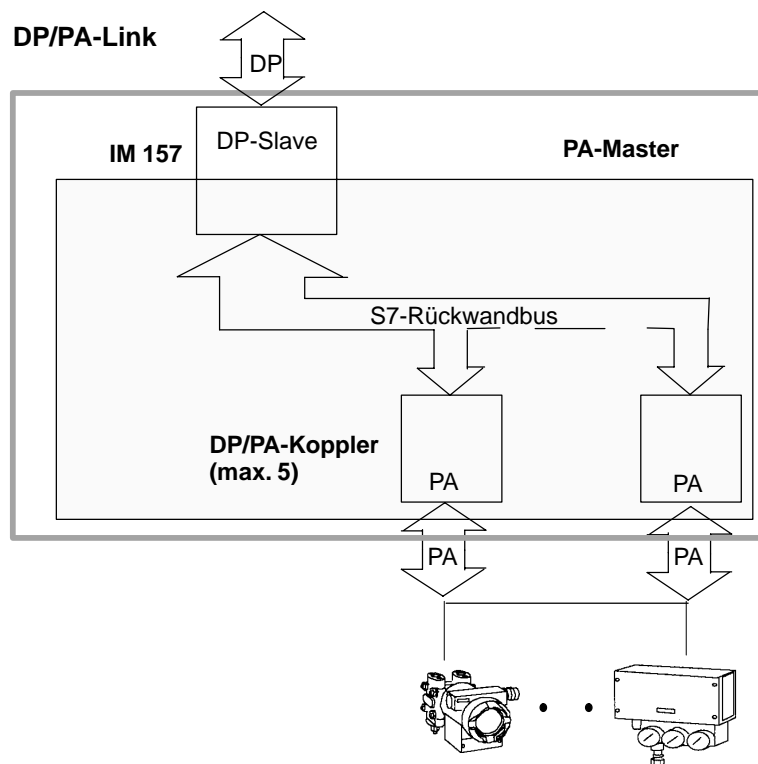


Bild 2-17 Funktionsweise des DP/PA-Link mit DP/PA-Kopplern

Regeln

Für den Ausbau von PROFIBUS PA gelten folgende Regeln:

- in einem PROFIBUS-PA-System dürfen sich maximal 31 PA-Feldgeräte befinden
- in einem physikalischen PROFIBUS-PA-Segment darf nur ein Speisegerät (=DP/PA-Koppler) angeschlossen sein
- an einem DP/PA-Link dürfen maximal 31 PA-Feldgeräte angeschlossen werden. Die Zahl der maximal anschließbaren PA-Feldgeräte je physikalischem PROFIBUS-PA-Segment bzw. je DP/PA-Koppler ist begrenzt durch den maximalen Ausgangsstrom des DP/PA-Kopplers und die zu übertragenden E/A-Daten.

2.5.5 Übergang PROFIBUS-DP zu RS 232C

Aufbau



Bild 2-18 DP/RS 232C-Link für PROFIBUS-DP

Das DP/RS 232C-Link besteht aus einem kompakten 70 mm-Gehäuse für die Hutschienenmontage. Die Montage sollte vorzugsweise senkrecht erfolgen. Die Module lassen sich abstandslos nebeneinander aufreihen. Der Anschluß an PROFIBUS-DP erfolgt über eine 9polige Sub-D-Buchse. Die RS 232C-Schnittstelle ist als 9poliger Sub-D-Stecker ausgebildet.

Anwendungsbereich

Das PROFIBUS-DP/RS 232C-Link ist ein Umsetzer zwischen einer RS 232C (V.24)-Schnittstelle und PROFIBUS-DP. Geräte mit einer RS 232C-Schnittstelle können mit dem DP/RS 232C-Link an PROFIBUS-DP gekoppelt werden. Das DP/RS 232C-Link unterstützt die Prozeduren 3964 R und freies ASCII-Protokoll.

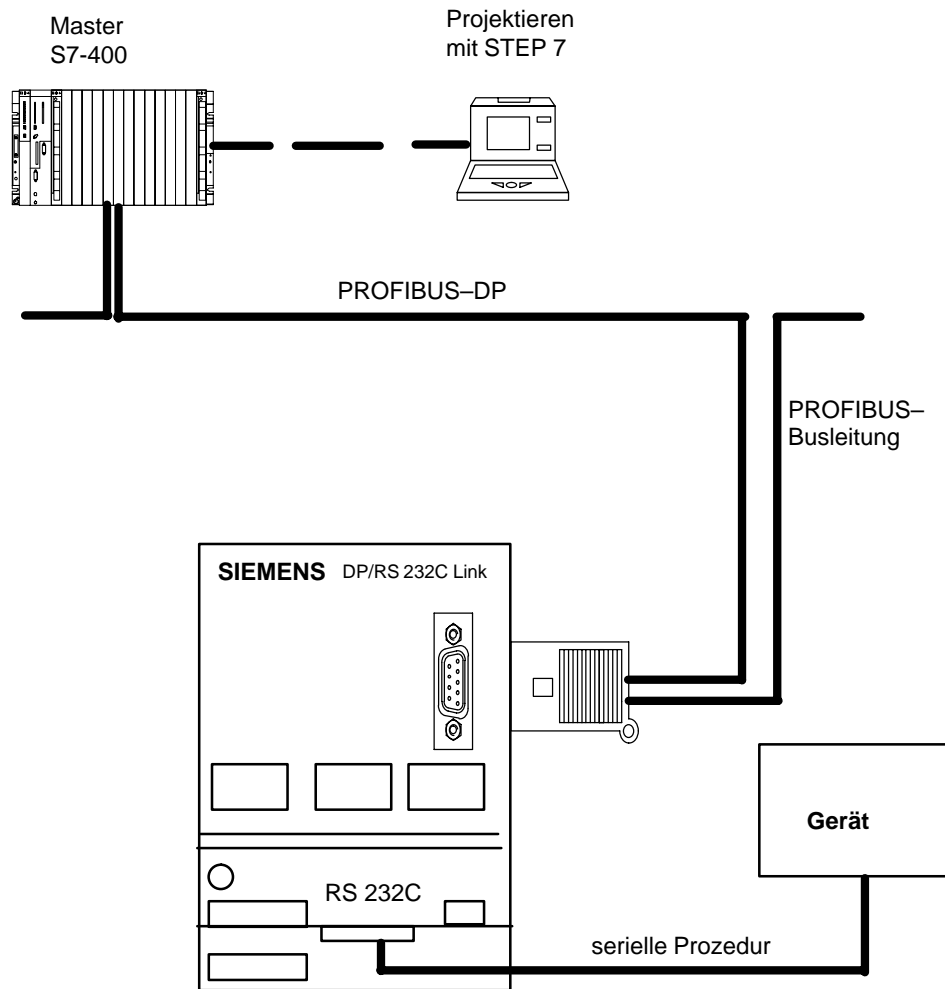


Bild 2-19 Konfigurationsbeispiel für DP/RS 232C-Link

Arbeitsweise

Das PROFIBUS-DP/RS 232C-Link wird über eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit dem Gerät verbunden. Im PROFIBUS-DP/RS 232C-Link erfolgt die Umsetzung auf das PROFIBUS-DP-Protokoll. Die Daten werden in beiden Richtungen konsistent übertragen. Je Telegramm sind maximal 224 Byte Nutzdaten übertragbar.

Parametrierung

Die PROFIBUS-DP-Adresse kann über zwei Drehschalter an der Frontseite eingestellt werden. Die Projektierung erfolgt über die GSD-Datei mit dem Projektierungswerkzeug des angeschlossenen Geräts, z.B. STEP 7.

2.5.6 Übergang mit DP/AS-Interface Link 65

Aufbau



Bild 2-20 DP/AS-Interface Link 65

Das DP/AS-Interface Link besteht aus einem robusten Aluminiumdruckgußgehäuse in Schutzart IP 65. Es erfüllt bezüglich der Wasserdichtigkeit die Norm "Enclosures for Electrical Equipment UL 50, Typ 4", und ist für Temperaturen von -25 °C bis +60 °C geeignet. Auf der Gehäuseoberfläche befinden sich Diagnose-LEDs für den PROFIBUS-DP- und den AS-Interface-Teil. Die Busteilnehmeradresse für PROFIBUS-DP läßt sich über DIL-Schalter oder über ein EEPROM einstellen. Für die Einstellung der Adresse über das EEPROM kann das ET 200-Handheld eingesetzt werden. Das DP/AS-Interface Link läßt sich an beliebiger Stelle und in jeder Einbaulage montieren. Der Anschluß an PROFIBUS-DP erfolgt über 12poligen Rundsteckverbinder, der Anschluß an AS-Interface über einen 4-poligen Einbaustecker (M12-AS-Interface-Anschlußstück).

Anwendungsbereich

Das DP/AS-Interface Link verbindet den Feldbus PROFIBUS-DP mit dem AS-Interface. Das DP/AS-Interface Link 65 kann an jeden PROFIBUS-DP-Master angeschlossen werden, der Parametrier- und Diagnosetelegramme von 32 Byte Länge bearbeiten kann. Mit dem DP/AS-Interface Link 65 lässt sich das Aktuator-Sensor-Interface als Sub-Netz für PROFIBUS-DP nutzen. Dadurch lassen sich die Vorteile von PROFIBUS-DP und AS-Interface ideal in einem gemeinsamen Bussystem kombinieren.

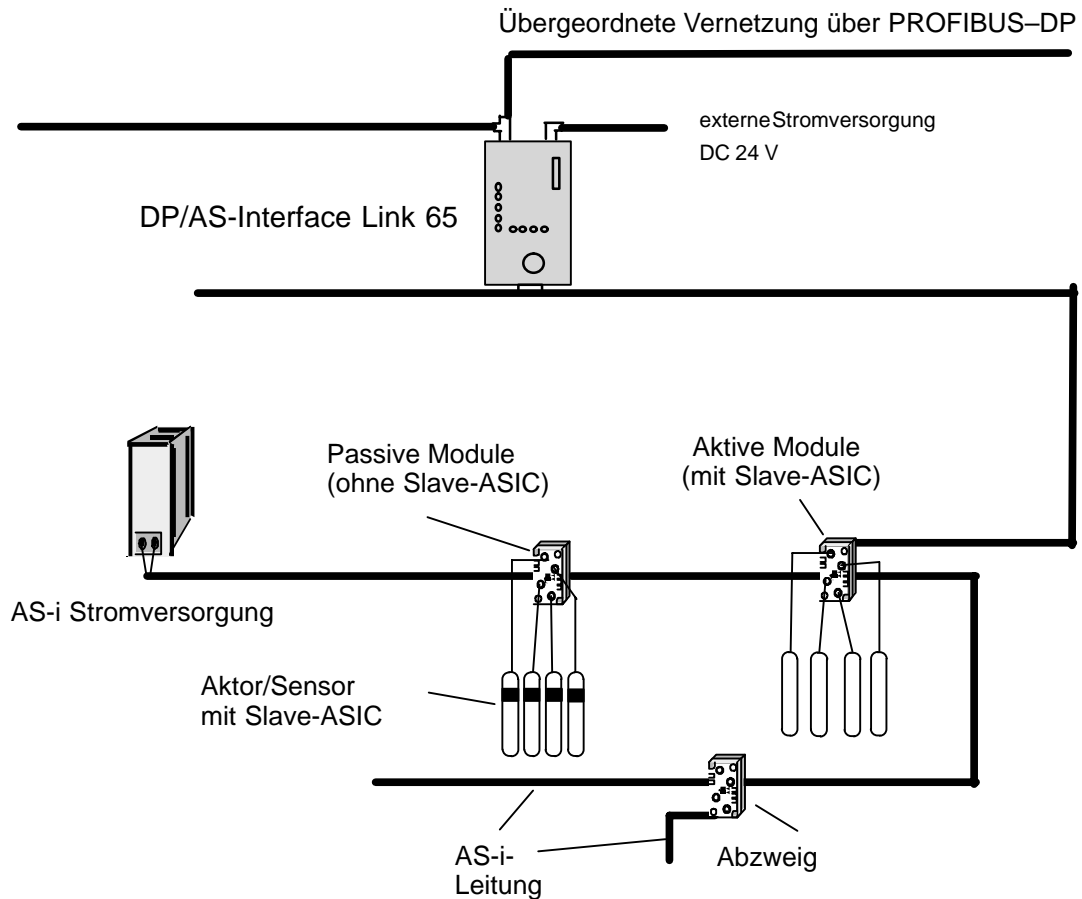


Bild 2-21 Konfigurationsbeispiel für DP/AS-Interface Link 65

Arbeitsweise

Das DP/AS-Interface Link 65 verbindet PROFIBUS-DP mit dem AS-Interface in Schutzart IP 65. Das DP/AS Interface Link 65 kann an jeden PROFIBUS-DP-Master angeschlossen werden, der Parametriertelegamente mit einer Größe von 32 Byte absetzen kann. Um als Buskoppler zwischen den beiden Bussystemen zu wirken, hat das DP/AS-Interface Link zu AS-Interface hin die Funktionalität eines AS-Interface-Masters und zu PROFIBUS-DP hin die Funktionalität eines PROFIBUS-DP-Slaves. An das DP/AS-Interface Link lassen sich bis zu 31 AS-Interface-Slaves anschließen. Daher ist das DP/AS-Interface Link aus Sicht von PROFIBUS-DP ein modularer Slave mit bis zu 31 Modulen.

Parametrierung

DP/AS-Interface Link ist, wie alle weiteren Komponenten des Dezentralen Peripheriesystems ET 200, integraler Bestandteil von STEP 7 und COM PROFIBUS. Über eine kontextintensive Hilfe können bei der Bedienung der Parametriersoftware jederzeit Informationen zur Projektierung aufgerufen werden.

2.5.7 Übergang mit DP/AS-Interface Link 20

Aufbau



Bild 2-22 DP/AS-Interface Link 20

Das DP/AS-Interface Link 20 besteht aus einem kleinen, kompakten Gehäuse in Schutzart IP20. Die LEDs auf der Frontplatte zeigen an:

- AS-Interface-Statusanzeigen
- angeschlossene und aktive Slaves und deren Funktionsbereitschaft
- PROFIBUS-Slave-Adresse
- PROFIBUS Busfehler und Diagnose

Desweiteren verfügt das DP/AS-Interface Link 20 über einen Taster zur Umschaltung des Betriebszustandes, zur Übernahme der bestehenden Konfiguration und zum Einstellen der PROFIBUS-Slave-Adresse.

Anwendungsbereich

Das DP/AS-Interface Link 20 realisiert einen kleinen und kostengünstigen Netzübergang zwischen PROFIBUS und AS-Interface. Für das DP/AS-Interface Link 20 ist keine zusätzliche Stromversorgung erforderlich, die Versorgung erfolgt aus der AS-Interface-Leitung. Die Inbetriebnahme des AS-Interface-Segments ist ohne laufenden PROFIBUS-DP möglich.

Das DP/AS-Interface Link 20 ist PROFIBUS-DP-Slave (nach EN 50170) und AS-Interface-Master in einem und verbindet PROFIBUS-DP mit dem AS-Interface auf einfache Weise. Das DP/AS-Interface Link 20 realisiert den Systemanschluß für

- PROFIBUS-DP Master, z.B. CP 342-5 für S7-300, CP 443-5 Extended für S7-400, CP 5431 FMS/DP oder IM 308C für SIMATIC S5, CP 5412 (A2) für PC oder CP 5611/CP5511 für PC mit DP-SOFTNET-Software
- Fremdsysteme mit DP-Masterfunktionalität

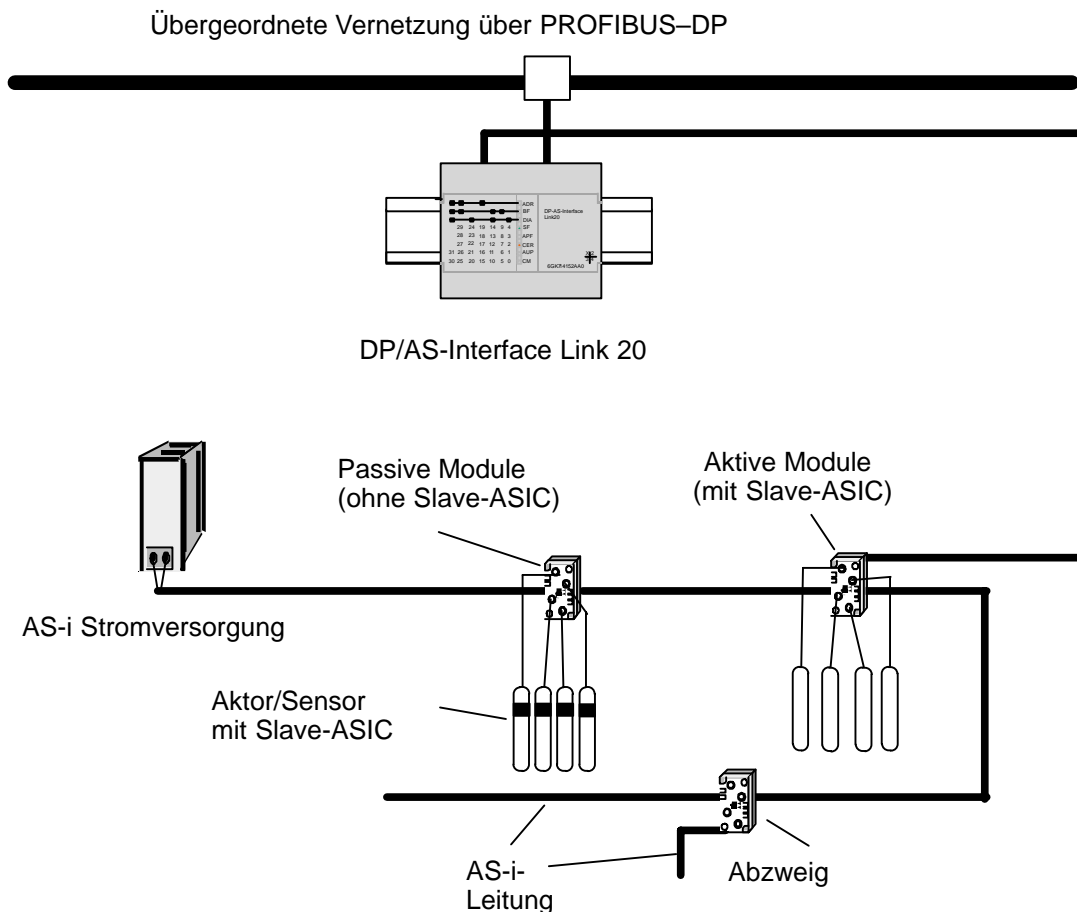


Bild 2-23 Konfigurationsbeispiel für DP/AS-Interface Link 20

Arbeitsweise

Mit dem DP/AS-Interface Link 20 sind für einen DP-Master bis zu 248 Binärelemente am AS-Interface erreichbar (124 Eingänge und 124 Ausgänge). Dadurch lassen sich mit ihm die Vorteile von PROFIBUS-DP und AS-Interface ideal in einer Anlage kombinieren. Das DP/AS-Interface Link 20 kann in der AS-Interface Standardbetriebsart eingesetzt werden (M2). In dieser Betriebsart sind die Datenbits der Slaves ansprechbar. Es werden folgende Masteraufrufe unterstützt:

- Adresse ändern
- Parameter schreiben
- Konfigurationsdaten lesen
- Projektierungsmodus setzen
- Ist-Konfiguration projektieren

Parametrierung

Das DP/AS-Interface Link 20 wird durch STEP 7 (ab V4.1) und COM PROFIBUS (ab V 3.2) unterstützt. Zusätzlich liegen dem Handbuch die Typ- und GSD-Dateien bei. Für die AS-Interface-Seite ist keine spezielle Projektierung notwendig; die Inbetriebnahme der AS-Interface-Seite ist auch ohne PROFIBUS möglich.

2.5.8 Übergang PROFIBUS-DP zu *instabus EIB*

Aufbau



Bild 2-24 DP/EIB-Link

Das DP/EIB Link ermöglicht eine Verbindung der beiden offenen Standardsysteme für Industrieautomation PROFIBUS-DP und Gebäudeautomatisation *instabus EIB*. Dadurch wird die hohe Leistungsfähigkeit der PROFIBUS-Komponenten mit der enormen Flexibilität des *instabus EIB*-Systems in idealer Weise verbunden.

Das DP/EIB Link ist DP-Slave (nach EN 50170) und gleichzeitig Teilnehmer am *instabus EIB*.

Die Anzeigen und Bedienelemente bestehen aus:

- LED für *EIB*-Busfehler
- LED für PROFIBUS-Busfehler
- LED für Stromversorgung OK
- Kodierschalter für die PROFIBUS-Adresse
- Programmier Taste für *EIB*.

Anwendungsbereich

Der Einsatz des DP/EIB Links kommt überall dort in Betracht, wo PROFIBUS oder *instabus EIB* eingesetzt werden, d.h. man kann prinzipiell zwischen zwei Anwendungsgebieten unterscheiden:

Gebäudeautomation

d. h. *instabus EIB* ist vorhanden und man möchte für übergeordnete Steuerungsaufgaben, z.B. eine SPS (z.B. S7) oder zum übergeordneten Bedienen & Beobachten, z.B. ein HMI-System einsetzen. Schwerpunkt hierbei ist die Ausrüstung von Büro- und Wohngebäuden.

Die einfachste Möglichkeit diese Systeme an *instabus EIB* anzubinden ist das DP/EIB-Link, da genannte Systeme in der Regel standardmäßig über PROFIBUS auf die Peripherie zugreifen.

Die wesentlichen Einsatzgebiete sind hierbei

- (Primär-) Steuerung, Regelung und Überwachung von Heizung
- Lüftung, Klima (HLK), sowie
- Energiemanagement und -optimierung

Industrieautomation

d.h. PROFIBUS ist vorhanden und man möchte auch die Komponenten der elektrischen Installationstechnik einer Montagelinie, Anlage oder einer Fertigungshalle in die Automatisierung einbeziehen. Schwerpunkt hierbei ist die Ausrüstung von Industriegebäuden.

Anwendungen können hierbei sein

- Beleuchtungssteuerung,
- Jalousiesteuerung,
- Erfassung von Temperatur, Windstärke oder Sonnenstand,
- Torsteuerung und
- Zugangskontrollen.

Der *instabus EIB* ist auf die genannten Aufgaben spezialisiert und bietet eine reiche Auswahl von Komponenten und eine große Netz-Ausdehnung (max. 1000 m pro Linie). An einem Netz sind bis zu 11.520 *instabus EIB*-Geräte möglich (max. 15 Bereiche mit jeweils max. 12 Linien mit jeweils bis zu 64 Teilnehmern).

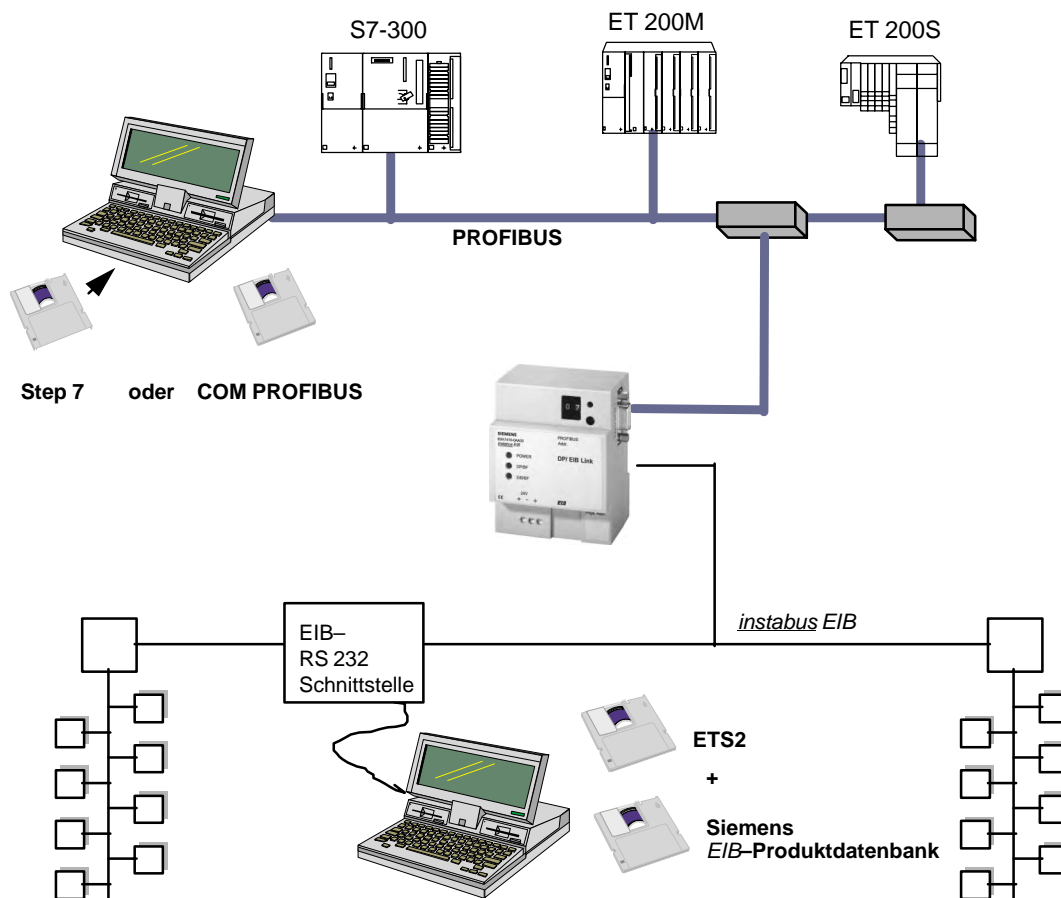


Bild 2-25 Beispiel eines Systemaufbaus mit DP/EIB Link

Arbeitsweise

Die Datenobjekte des *instabus EIB* werden im PROFIBUS E/A-Bereich abgebildet.

Die Strukturierung des PROFIBUS Slave-E/A-Bereiches und die Festlegung mit wievielen *EIB*-Datenobjekten der DP-Master kommuniziert, erfolgt mittels einstellbarer Profile. Insgesamt stehen 5 verschiedene Profile zur Verfügung, die dem Anwender ermöglichen, das DP/*EIB* Link in idealer Weise der jeweiligen Applikation anzupassen und die Speicherressourcen des DP-Masters optimal zu nutzen.

Die Projektierung, d.h. die Einstellung eines Profiles erfolgt über PROFIBUS z.B. mit STEP 7 oder COM PROFIBUS. Die durch das eingestellte Profil vorgegebene Anzahl von Datenobjekten können mit der *instabus EIB*-Projektiersoftware ETS 2 den gewünschten *instabus EIB* Komponenten zugeordnet werden.

Aufgrund des Datenbankeintrages des DP/*EIB* Links ist die *instabus EIB*-Projektiersoftware ETS 2 in der Lage, dem Anwender die Anzahl und den jeweiligen Datentyp der gültigen *instabus EIB* Datenobjekte anzuzeigen. Somit ist eine einfache und fehlersichere Zuordnung möglich. Nach erfolgter Projektierung kann der PROFIBUS-DP-Master sowohl schreibend, als auch lesend auf die *instabus EIB*-Datenobjekte zugreifen.

Projektierung

Die Projektierung als DP-Slave kann z.B. mit den Standardtools STEP 7 bzw. COM PROFIBUS erfolgen und am *instabus EIB* mit der Projektiersoftware ETS 2.

- DP
Eine GSD-Datei ist dem Handbuch beigelegt. Das Einstellen der DP-Slave-Adresse erfolgt mittels Kodierschalter am DP/EIB Link.
- *instabus EIB*
Der Datenbankeintrag des DP/EIB Links für die *instabus EIB*-Projektiersoftware ETS 2 ist dem DP/EIB-Handbuch beigelegt.

Weitere Einzelheiten hierzu können dem Handbuch zum DP/EIB Link entnommen werden.

Netzprojektierung

3

3.1 Projektierung elektrischer Netze

PROFIBUS–Netze

PROFIBUS–Netze sind speziell für den Einsatz in industrieller Umgebung entwickelt worden und zeichnen sich durch eine große Robustheit gegen elektromagnetische Störungen und damit eine hohe Datensicherheit aus. Um diese Robustheit sicherzustellen, müssen bei der Projektierung der elektrischen Netze bestimmte Richtlinien eingehalten werden.

Parameter

Folgende Parameter müssen bei der Planung eines elektrischen Netzes berücksichtigt werden:

- die für die Aufgabe erforderliche Übertragungsgeschwindigkeit (in einem Netz kann nur eine einheitliche Übertragungsgeschwindigkeit verwendet werden)
- die erforderliche Anzahl der Teilnehmer
- die Art der erforderlichen Netzkomponenten (Busterminals, Busanschlußstecker, Steckleitungen)
- die Busleitungen, die verwendet werden sollen
- die gewünschten Segmentlängen
- die elektromagnetische und mechanische Umgebung der Leitungen/Kabel (z.B. Überspannungsschutzmaßnahmen, Kabeltrassen)
- die Anzahl der RS 485–Repeater zwischen zwei beliebigen Endgeräten ist auf max. 9 begrenzt
- bei ausgedehnten Strukturen mit Repeatern kommt es zu größeren Übertragungszeiten, die ggf. bei der Netzprojektierung berücksichtigt werden müssen (siehe Kapitel 3.3).

Leitungsabschluß

Unabhängig von der Übertragungsgeschwindigkeit müssen alle Segmente an ihren Enden abgeschlossen werden. Dazu ist in den entsprechenden Anschlußelementen der aus einer Widerstandskombination bestehende Leitungsabschluß einzuschalten. Nach einer eingeschalteten Widerstandskombination sind keine weiteren Leitungsstücke mehr zulässig.

Damit der Leitungsabschluß wirksam wird, ist es erforderlich, daß er mit Spannung versorgt wird. Dazu muß das entsprechende Endgerät oder der RS485–Repeater mit Spannung versorgt werden. Alternativ kann der PROFIBUS–Terminator als permanenter Leitungsabschluß verwendet werden.

Hinweis

Die Unterbrechung der Spannungsversorgung von Leitungsabschlüssen durch das Abschalten des Endgerätes oder Repeaters oder das Abziehen des Busanschlußsteckers bzw. der Stichleitung ist nicht zulässig. Ist die unterbrechungsfreie Spannungsversorgung der Leitungsabschlüsse nicht gewährleistet, muß der PROFIBUS-Terminator als permanenter Leitungsabschluß eingesetzt werden.

3.1.1 Segmente für Übertragungsgeschwindigkeiten bis maximal 500 kBit/s

Übertragungsgeschwindigkeiten bis maximal 500 kBit/s

Folgende maximale Segmentlängen lassen sich mit den SIMATIC NET PROFIBUS-Leitungen realisieren:

Tabelle 3-1 Erreichbare Segmentlängen

Übertragungsgeschwindigkeit in kBit/s	Segmentlänge für Kabeltyp	
	– FC Standard Cable – FC Robust Cable – FC FRNC Cable – FC Food Cable – FC Underground Cable – SIENOPYR–FR Schiffskabel	– FC Trailing Cable – PROFIBUS Flexible Cable – PROFIBUS Festoon Cable
9,6	1000 m	900 m
19,2	1000 m	900 m
45,45	1000 m	900 m
93,75	1000 m	900 m
187,5	1000 m	700 m
500	400 m	400 m

Die maximal zulässige Anzahl von Busankopplungen (Endgeräten, Repeater, OLM, BT12 M,...) an einem Segment beträgt 32.

Länge der Stichleitungen

Wenn Sie das Buskabel nicht direkt an den Busanschlußstecker montieren (z. B. bei Verwendung eines PROFIBUS-Busterminals), dann müssen Sie die maximal mögliche Stichleitungslänge berücksichtigen!

Die folgende Tabelle zeigt Ihnen, welche maximalen Längen von Stichleitungen je Bussegment erlaubt sind:

Tabelle 3-2 Länge der Stichleitungen je Segment

Übertragungsgeschwindigkeit	Max. Länge der Stichleitungen je Segment	Zahl der Teilnehmer mit Stichleitungslänge von ...	
		1,5 m bzw. 1,6 m	3 m
9,6 – 93,75 kBit/s	96 m	32	32
187,5 kBit/s	75 m	32	25
500 kBit/s	30 m	20	10

3.1.2 Segmente für Übertragungsgeschwindigkeit 1,5 MBit/s

Übertragungsgeschwindigkeit 1,5 MBit/s

Folgende maximale Segmentlänge läßt sich mit der SIMATIC NET PROFIBUS-Leitung realisieren:

Tabelle 3-3 Erreichbare Segmentlängen

Übertragungsgeschwindigkeit in kBit/s	Segmentlänge für Kabeltyp	
	– FC Standard Cable – FC Robust Cable – FC FRNC Cable – FC Food Cable – FC Undergroundcable – SIENOPYR–FR Schiffskabel	– FC Trailingcable – PROFIBUS Flexible Cable – PROFIBUS Festoon Cable
1.500	200 m	200 m

Teilnehmeranschlüsse bei 1,5 MBit/s

Jeder Anschluß eines Teilnehmers an die Busleitung stellt eine kapazitive Fehlanpassung dar, die sich bei niedrigen Übertragungsgeschwindigkeiten jedoch nicht auswirkt. Bei einer Übertragungsgeschwindigkeit von 1,5 MBit/s sind aufgrund der Fehlanpassungen Störungen möglich, sofern nicht die folgenden Richtlinien bezüglich der Art, Anzahl und Verteilung der Teilnehmeranschlüsse beachtet werden.

Wertigkeitsfaktoren

Um die zulässigen Konfigurationen beschreiben zu können, müssen die einzelnen Anschlußkomponenten gemäß ihrer kapazitiven Busbelastung bewertet werden. Dazu werden ihnen sogenannte Wertigkeitsfaktoren zugewiesen (siehe Tabelle 3-4).

PROFIBUS-Schnittstellen, die als 9polige Sub-D-Buchse ausgeführt sind (CP, OLM...), haben keine eigene Wertigkeit. Sie sind in den in der Tabelle aufgeführten Werten bereits berücksichtigt.

Tabelle 3-4 Wertigkeiten für Segmente mit 1,5 MBit/s

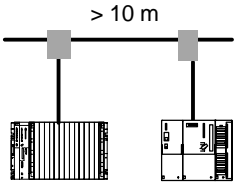
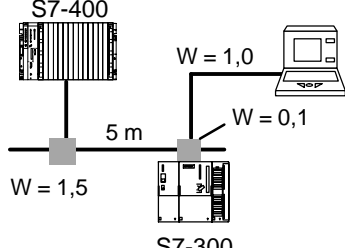
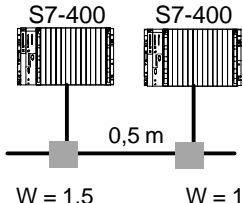
Produktbezeichnung	Wertigkeit (W)
Busterminal mit 1,5 m langer Stichleitung (Bestell-Nr. 6GK1 500-0AA00, Ausgabestand 2)	1,5
Busterminal mit 1,5 m langer Stichleitung, mit PG-Schnittstelle (Bestell-Nr. 6GK1 500-0DA00, Ausgabestand 2)	1,5
Busterminal mit 3,0 m langer Stichleitung Bestell-Nr. 6GK1 500-0BA00, Ausgabestand 2)	2,5
Busanschlußstecker mit 30° Kabelabgang (Bestell-Nr. 6ES7 972-0BA30-0XA0)	0,7
Busanschlußstecker mit axialem Kabelabgang (Bestell-Nr.: 6GK1 500-0EA02) Busanschlußstecker mit axialem Kabelabgang für FastConnect-System (Bestell-Nr.: 6GK1 500-0FC00) Busanschlußstecker mit 90° Kabelabgang (Bestell-Nr.: 6ES7 972-0BA11-0XA0) Busanschlußstecker mit 90° Abgang mit PG-Schnittstelle (Bestell-Nr.: 6ES7 972-0BB11-0XA0) Busanschlußstecker mit 90° Kabelabgang für FastConnect-System (Bestell-Nr.: 6ES7 972-0BA50-0XA0) Busanschlußstecker mit 90° Kabelabgang mit PG-Schnittstelle (Bestell-Nr.: 6ES7 972-0BB50-0XA0) Busanschlußstecker mit 35° Kabelabgang (Bestell-Nr.: 6ES7 972-0BA40-0XA0) Busanschlußstecker mit 35° Kabelabgang mit PG-Schnittstelle (Bestell-Nr.: 6ES7 972-0BB40-0XA0)	0,1
Busterminal BT12M (Bestell-Nr. 6GK1500-0AA10)	0,1
RS 485 Repeater (Anschluß der Bussegmente) (Bestell-Nr. 6ES7 972-0AA01-0XA0)	0,1
PROFIBUS-Terminator (aktives RS485-Abschlußelement) (Bestell-Nr. 6ES7 972-0DA01-0AA0)	0,1
SIMATIC S5/S7 Steckleitung für 12 MBaud PG-Anschluß an PROFIBUS-DP (Bestell-Nr.: 6ES7 901-4BD00-0XA0)	0,5

Regeln

Bei der Übertragungsgeschwindigkeit von 1,5 MBit/s gelten für die zulässige Anzahl von Teilnehmern und deren Verteilung/Anordnung an einem SIMATIC NET PROFIBUS–Segment folgende Regeln:

1. Die maximal zulässige Anzahl von Teilnehmern an einem Segment beträgt 32.
2. Die Summe der Wertigkeiten aller Anschlußelemente an einem Segment muß ≤ 25 sein.
3. Für die Abstände zwischen benachbarten Anschlußelementen gelten folgende Regeln (Abstand ist hier die Länge der Busleitung):
 - 3.1 Ist der Abstand benachbarter Anschlußelemente größer 10 m, so muß die Wertigkeit der Anschlußelemente nicht berücksichtigt werden.
 - 3.2 Ist der Abstand benachbarter Anschlußelemente größer als die Summe der beiden Wertigkeiten der Elemente in Metern, so ist die Anordnung unkritisch und es müssen keine zusätzlichen Randbedingungen beachtet werden.
Die Wertigkeit der PG–Steckleitung, SIMATIC S5/S7 Steckleitung 12 MBaud muß zur Wertigkeit des entsprechenden Anschlußelementes addiert werden.
 - 3.3 Wird der unter 3.2 beschriebene Mindestabstand unterschritten, so erfolgt eine sog. Gruppenbildung und es müssen folgende Zusatzbedingungen eingehalten werden:
 - Anschlußelemente dürfen beliebig nahe nebeneinander angeordnet werden, wenn die Summe ihrer Wertigkeiten den Wert 5 nicht überschreitet.
 - Der Abstand in Metern zwischen zwei benachbarten Gruppen muß mindestens so groß sein wie die Summe der Wertigkeiten der beiden Gruppen.

Tabelle 3-5 Anwendungsbeispiele für Projektierungsregeln

<p>Keine besonderen Randbedingungen, wenn die Busleitung zwischen zwei Endgeräten > 10 m</p>	<p>Busleitung > 10 m</p>  <p>S7-400 S7-300</p>
<p>Keine besonderen Randbedingungen, wenn die Busleitungen zwischen zwei Endgeräten größer als die Summe der Wertigkeiten der beiden Endgeräte ist.</p> <p>Enthält ein Buserminal oder ein Busanschlußstecker eine PG-Schnittstelle, so muß eine angeschlossene PG-Steckleitung bei der Berechnung der Wertigkeiten brücksichtigt werden.</p>	<p>Busleitung z.B. 5 m</p> $W = 1,5 + 1,0 + 0,1 = 2,6$ <p>5 m > 2,6 m (Summe der Wertigkeiten in Metern)</p>  <p>S7-400</p> <p>W = 1,5</p> <p>5 m</p> <p>W = 1,0</p> <p>W = 0,1</p> <p>S7-300</p>
<p>Summe der Wertigkeiten in der Gruppe beachten, wenn die Summe der Wertigkeiten größer als die Busleitung zwischen den Endgeräten wird.</p> <p>Elemente dürfen dann beliebig nahe zueinander stehen.</p> <p>Die Wertigkeit in einer Gruppe darf jedoch nicht größer als 5 sein.</p>	<p>Busleitung z.B. 0,5 m Gruppe</p> $W = 1,5 + 1,5$ <p>0,5 m < 3 m ⇒ Gruppenbildung</p> <p>⇒ Summe der Wertigkeiten ≤ 5</p>  <p>S7-400 S7-400</p> <p>0,5 m</p> <p>W = 1,5 W = 1,5</p>

3.1.3 Segmente für Übertragungsgeschwindigkeiten bis max. 12 MBit/s

Übertragungsgeschwindigkeiten bis max. 12 MBit/s

Tabelle 3-6 Erreichbare Segmentlängen

Übertragungsgeschwindigkeit in MBit/s	Segmentlänge für Kabeltyp	
	– FC Standard Cable – FC Robust Cable – FC FRNC Cable – FC Food Cable – FC Underground Cable – SIENOPYR–FR Schiffskabel	– FC Trailingcable – PROFIBUS Flexible Cable – PROFIBUS Festoon Cable
3	100 m	100 m
6	100 m	100 m
12	100 m	100 m

Bei der Planung von Segmenten mit Übertragungsgeschwindigkeiten ab 3 Mbit/s bis max. 12 Mbit/s muß berücksichtigt werden:

- Für die Ankopplung von Endgeräten an die Bussegmente dürfen nur die für 12 MBit/s zugelassenen Busanschlußstecker oder das Busterminal BT12M verwendet werden.
- Die maximale Länge eines Segmentes darf 100 m nicht überschreiten.
- Die Anzahl der Busankopplungen (Teilnehmer, OLM, RS 485 Repeater,...) an einem Segment ist auf max. 32 begrenzt.
- Zum Anschluß von PG oder PCs über Stichleitung darf nur die "SIMATIC S5/S7 Steckleitung 12 MBaud, Bestell-Nr. 6ES7901-4BD00-0XA0" verwendet werden.

Hinweis

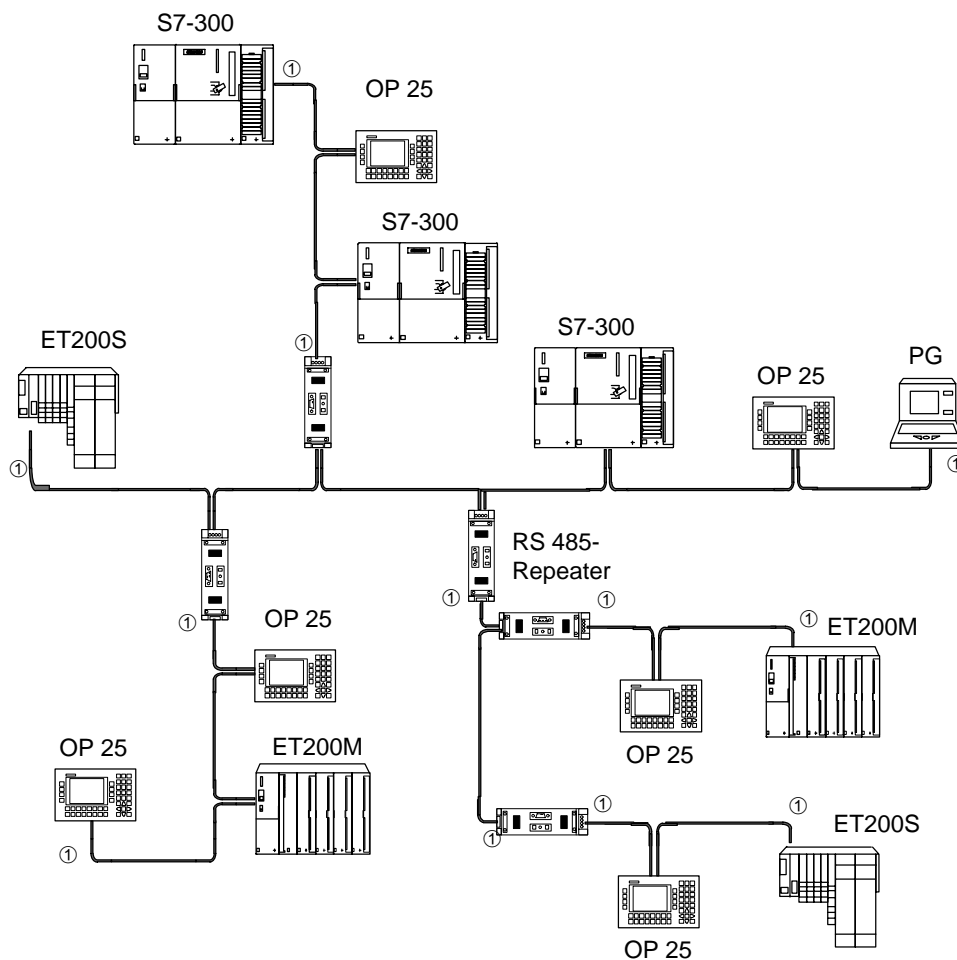
Werden mehrere Busanschlußstecker in elektrisch kurzen Abständen (d. h. die Leitungslänge zwischen benachbarten Steckern ist kleiner als 1 m) eingesetzt (z. B. mehrere Slaves in einem Schrank) sollte vermieden werden, daß mehrere Busanschlußstecker gleichzeitig für einen längeren Zeitraum gezogen sind. Ein derartiger Zustand muß nicht zwangsläufig zu Fehlern führen, kann jedoch die Betriebssicherheit (Störfestigkeit) eines Segmentes verringern.

3.1.4 Projektierung elektrischer Netze mit RS 485–Repeatern

RS 485–Repeater

Zur Vergrößerung der Anzahl der Teilnehmer (>32) in einem Netz oder zur Vergrößerung der Leitungslänge zwischen zwei Teilnehmern lassen sich Segmente mittels RS 485–Repeatern zu einem Netz verbinden. Bild 3-1 zeigt eine mögliche Kombination mehrerer Segmente mittels Repeatern zu einem Netz.

Die RS 485–Repeater unterstützen alle Übertragungsgeschwindigkeiten von 9,6 kBit/s bis 12 MBit/s.



① Abschlußwiderstand eingeschaltet

Bild 3-1 Aufbau eines elektrischen PROFIBUS-Netzes mittels RS 485–Repeatern

Projektierung

Bei der Projektierung eines elektrischen Netzes mit RS 485–Repeatern sind folgende Randbedingungen zu beachten:

- Die für eine Übertragungsgeschwindigkeit vorgegebene maximale Segmentlänge ist einzuhalten (siehe Tabelle 3-1, Tabelle 3-3, Tabelle 3-6,)
- Die maximale Anzahl von Busankopplungen (Teilnehmer, RS 485–Repeater, OLM) an einem Segment ist auf 32 begrenzt. Weitere Einschränkungen können sich bei der Übertragungsgeschwindigkeit von 1,5 MBit/s ergeben (siehe Kapitel 3.1.2).
- Die maximale Anzahl der Teilnehmer in einem Netz ist auf 127 begrenzt.
- Es dürfen maximal 9 RS 485–Repeater zwischen zwei Teilnehmern installiert sein.

3.2 Projektierung optischer Netze

Projektierungsparameter optischer Netze

Bei der Projektierung optischer PROFIBUS-Netze sind folgende Parameter zu berücksichtigen:

- Mit Lichtwellenleitern lassen sich nur Punkt-zu-Punkt-Verbindungen aufbauen.
- Die maximale Signaldämpfung der Übertragungsstrecke (das Dämpfungsbudget) muß innerhalb der zulässigen Werte liegen.
- Die minimal oder maximal zulässigen Übertragungsgeschwindigkeiten der Komponenten (in einem Netz darf es nur eine einheitliche Übertragungsgeschwindigkeit geben).
- Die Kaskadierregeln für die eingesetzten Komponenten.
- Die maximal zulässige Anzahl der Teilnehmer in einem Netz.
- Bei ausgedehnten Netzen die Telegrammlaufzeit (Transmission Delay Time).

3.2.1 Arbeitsweise eines Lichtwellenleiter-Übertragungssystems

Einleitung

Dieser Abschnitt beschreibt den Aufbau und die Arbeitsweise eines optischen Übertragungssystems. Er vermittelt Kenntnisse zum besseren Verständnis der Regeln zur Berechnung der optischen Leistungsbilanz im folgenden Abschnitt.

Übertragungsstrecke

Eine optische Übertragungsstrecke besteht aus den Komponenten Sender, LWL-Faser und Empfänger.

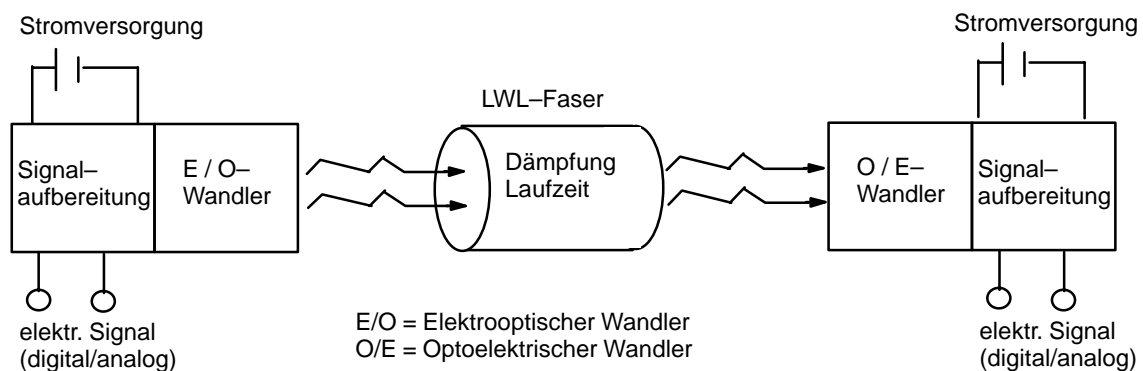


Bild 3-2 Aufbau einer Übertragungsstrecke

Sender

Der **Sender** besteht in einem optischen, digitalen Übertragungssystem aus einer Signalaufbereitung, die die digitalen Signale der Elektronik in eine für den elektrooptischen Wandler geeignete Impulsform umsetzt und einem elektrooptischen Wandler (E/O-Wandler), der die elektrischen Impulse in optische Signale umsetzt. Bei SIMATIC NET PROFIBUS werden als E/O-Wandler LEDs eingesetzt (LED = Light Emitting Diode). Die LEDs sind speziell angepaßt an die verschiedenen Übertragungsmedien.

Übertragungsmedien

Als **Übertragungsmedien** werden bei SIMATIC NET PROFIBUS folgende Typen von Lichtwellenleitern (LWL) eingesetzt:

- Plastik-Lichtwellenleiter
- PCF-Lichtwellenleiter (Polymer Cladded Fiber)
- Glas-Lichtwellenleiter

Weitere Angaben zu den verschiedenen Lichtwellenleiter-Leitungen für SIMATIC NET PROFIBUS finden Sie im Kapitel 7.

Empfänger

Der **Empfänger** eines digitalen optischen Übertragungssystemes besteht aus einem optoelektrischen Wandler (einer Fotodiode), der die optischen in elektrische Signale umsetzt, und einer Signalaufbereitung, welche die von der Diode gelieferten elektrischen Impulse in für die nachgeschaltete Elektronik kompatible Signale umformt.

Dämpfung

Die Dämpfung einer Übertragungsstrecke wird durch folgende Faktoren bestimmt:

- die Auswahl der LWL-Faser
- die Wellenlänge der Sendedioden
- die Art der Steckverbinder
- bei Glas-LWL durch die Anzahl der Spleißverbindungen (incl. Reparaturspleiße)
- die Länge der LWL-Faser (Leitungslänge)
- die Dämpfungsreserve (Systemreserve) der Übertragungsstrecke (z.B. für die Alterung und Temperaturabhängigkeit der LEDs und Fotodioden)

3.2.2 Optische Leistungsbilanz eines LWL-Übertragungssystemes

Optische Leistungsbilanz

Die Sendeleistung P_a und die Empfangsleistung P_e werden in dBm, die Dämpfung von Verbindungselementen und LWL-Fasern wird in dB angegeben.

dBm ist eine Bezugsgröße und beschreibt das logarithmische Leistungsverhältnis zu der Bezugsleistung $P_0=1\text{mW}$. Es gilt die Formel

$$P_x \text{ [in dBm]} = 10 \cdot \log(P_x \text{ [in mW]} / P_0)$$

Beispiele:

Sendeleistung P_x	Sendeleistung als logarithmisches Leistungsverhältnis P_x zu P_0
10 mW	+ 10 dBm
1 mW	0 dBm
1 μW	- 30 dBm

Sender

Für die Sender wird (abhängig von der verwendeten Faser) die minimal und maximal einkoppelbare Leistung angegeben. Dieser Leistung steht eine Dämpfung der angeschlossenen Strecke gegenüber, die durch die Faser selbst (Länge, Absorption, Streuung, Wellenlänge) und die verwendeten Verbindungselemente verursacht wird.

Empfänger

Die Empfänger sind durch ihre optische Empfindlichkeit und ihren Dynamikbereich gekennzeichnet. Bei der Projektierung einer optischen Strecke ist darauf zu achten, daß die am Empfänger zur Verfügung stehende Leistung nicht dessen Dynamikbereich verläßt. Die Unterschreitung der minimalen erforderlichen Leistung hat ein Ansteigen der BER (Bit Error Rate = Bitfehlerrate) aufgrund eines zu geringen Sicherheitsabstandes zum Eigenrauschen des Empfängers zur Folge. Die Überschreitung des maximal zulässigen Empfangspegels bewirkt aufgrund von Sättigungs- und Übersteuerungseffekten ein Ansteigen der Impulsverzerrungen und damit ebenfalls eine Vergrößerung der Bitfehlerrate.

Dämpfungsbudget

Das Dämpfungsbudget einer optischen Übertragungsstrecke berücksichtigt neben der reinen Faserdämpfung, Temperatur- und Alterungseffekten auch die Dämpfungswerte der Koppel- und Spleißstellen und gibt somit eine exakte Auskunft über die Realisierbarkeit einer LWL-Verbindung. Ausgangspunkt der Berechnung der maximal realisierbaren Streckenlänge ist die minimale in den jeweiligen Fasertyp einkoppelbare Senderleistung. Die Berechnung des Budgets wird der Einfachheit halber in dBm und dB durchgeführt.

Von der minimalen Sendeleistung werden abgezogen:

- die Dämpfung der Faser a_{LWL} [in dB/km oder dB/m] (siehe Herstellerdaten)
- die am Empfänger erforderliche Eingangsleistung

Die Ein- und Auskoppel-Verluste an Sende- und Empfangsdiode sind bereits in den Angaben für Sendeleistung und Empfängerempfindlichkeit berücksichtigt.

Plastik- und PCF-LWL

Plastik- und PCF-LWL kommen wegen ihrer relativ hohen Faserdämpfung nur für kurze Strecken zum Einsatz. Sie werden in einem Stück verlegt.

LWL-Verbindungen mit Kupplungen oder Spleißen sind nicht vorgesehen, da sie die erreichbare Entfernung weiter verkürzen würden.

Entnehmen Sie die maximal zulässigen Leitungslängen den Tabellen 3-7 bzw. 3-8.

Glas-LWL

Glas-LWL überbrücken Strecken im km-Bereich. Die Verlegung von Leitungen an einem Stück ist bei diesen Längen oft nicht durchführbar. Die LWL-Strecke muß dann aus mehreren Teilstrecken zusammengesetzt werden.

Die Verbindungsstellen in Form von Kupplungen oder Spleißen lassen sich in der Praxis nicht frei von Dämpfungsverlusten herstellen.

Für Übertragungsstrecken mit Glas-LWL sind zusätzlich zu berücksichtigen:

- die Dämpfung der Spleißstellen
- die Dämpfung der Kupplungsstellen
- bei der Berechnung der Übertragungsstrecke muß eine Systemreserve von mindestens 3 dB (bei einer Wellenlänge von 860 nm) bzw. von mindestens 2 dB (bei einer Wellenlänge von 1300 nm) eingehalten werden.

Spleißstellen

Bei den Spleißstellen sind auch eventuelle Reparaturspleiße zu berücksichtigen. Je nach Verlegung der Leitungen und deren mechanischer Gefährdung sollte man eine oder mehrere Reparaturen (ca. 1x pro 500 m) berücksichtigen. Pro Reparatur sind immer zwei Spleiße erforderlich, da bei einer Reparatur ein mehr oder weniger langes Leitungsstück eingefügt werden muß (abhängig von der Genauigkeit des Fehlerortungsgerätes).

Systemreserve

Bei der Berechnung der Übertragungstrecke muß eine Systemreserve von mindestens 3 dB (bei einer Wellenlänge von 860 nm) bzw. von mindestens 2 dB (bei einer Wellenlänge von 1300 nm) eingehalten werden.

Sollte die Berechnung einen geringeren Wert für die Systemreserve ergeben, so ist die Übertragungstrecke in der geplanten Form nicht dauerhaft zuverlässig! Das bedeutet, daß es wohl möglich ist, daß eine Übertragungstrecke bei der Inbetriebnahme funktioniert, da alle Komponenten normalerweise besser sind, als in ihren garantierten Leistungen spezifiziert (vor allem im Neuzustand), aber durch Alterung, Austausch von Komponenten als Folge von Reparaturen, wechselnden Umgebungsbedingungen etc. die Bitfehlerrate mit zunehmender Betriebsdauer unzulässig ansteigen kann.

Hinweis

Um mögliche Fehler bei der Installation der Übertragungstrecke auszuschließen, müssen bei Glas-LWL die installierten Strecken vor der Inbetriebnahme durchgemessen und die Meßwerte protokolliert werden (siehe Kapitel A-2, "Meßtechnik für LWL").

Formular

Im Kapitel 3.2.4 dieses Handbuches gibt es ein Formular für die Berechnung des Dämpfungsbudgets von Glas-LWL-Übertragungstrecken.

3.2.3 Leitungslängen von Plastik- und PCF-LWL-Strecken

Die Länge der Übertragungsstrecke ist bei Lichtwellenleitern von der Übertragungsgeschwindigkeit **unabhängig**.

Jeder Busteilnehmer am optischen PROFIBUS-Netz hat eine Repeaterfunktionalität, so daß sich die nachfolgenden Entfernungsangaben auf den Abstand zwischen zwei benachbarten, miteinander verbundenen PROFIBUS-Teilnehmern beziehen.

Die maximale Leitungslänge zwischen zwei PROFIBUS-Teilnehmern hängt vom Typ des eingesetzten Lichtwellenleiters und den optischen Netzkomponenten ab.

Tabelle 3-7 Zulässige Leitungslängen mit integrierten optischen Schnittstellen bzw. OBT

Lichtwellenleiter SIMATIC NET PROFIBUS	Maximale Leitungslängen zwischen zwei Teilnehmern (in m)	hochgerechnet auf 1 Netz (= 32 Teilnehmer) (in m)
Plastic Fiber Optic, Duplex-Ader	50	1550
Plastic Fiber Optic, Standardleitung	50	1550
PCF Fiber Optic, Standardleitung	300	9300

Tabelle 3-8 Zulässige Leitungslängen in einem OLM-Netz

Lichtwellenleiter SIMATIC NET PROFIBUS	Maximale Leitungslängen zwischen zwei Teilnehmern (in m)	hochgerechnet auf 1 Netz (= 32 Teilnehmer) (in m)
Plastic Fiber Optic, Duplex-Ader	50	1550
Plastic Fiber Optic, Standardleitung	80	2480
PCF Fiber Optic, Standardleitung	400	12400

Hinweis

- Eine optische Linie darf maximal 32 integrierte optische Schnittstellen in Folge enthalten.
- Mehrere Linien aus bis zu 32 integrierten optischen Schnittstellen dürfen über OBTs (optischer Repeater) verbunden werden.
- In optischen Netzen (Linie, Stern, Ring), die nur OLMs enthalten, ist die Zahl der OLMs auf 122 begrenzt.
- Die Anzahl aller optischen Komponenten (integrierte Schnittstellen, OBT, OLM) im optischen PROFIBUS-Netz ist im Projektierungstool unter "Anzahl OLM, OBT" anzugeben (siehe Abschnitt 3.3). Die Anzahl darf 122 nicht überschreiten.

Mischbetrieb Plastic Fiber Optic und PCF Fiber Optic

Zur optimalen Ausnutzung der unterschiedlichen Leitungslängen können die Lichtwellenleiter Plastic Fiber Optic und PCF Fiber Optic gemischt verwendet werden.

Z. B. Verbindung zwischen DP-Slaves dezentral vor Ort mit Plastic Fiber Optic (Entfernungen < 50 m) und Verbindung zwischen DP-Master zum ersten DP-Slave der Linientopologie mit PCF Fiber Optic (Entfernung > 50 m).

3.2.4 Berechnung der Signaldämpfung von Glas-LWL-Übertragungstrecken mit OLMs

Beispiel Berechnungen

Die folgenden Formulare zeigen als Beispiel Berechnungen des Dämpfungsbudgets für SIMATIC NET PROFIBUS Glas-LWL, einmal mit OLM/G11, OLM/G12 bei einer Wellenlänge von 860 nm und mit OLM/G11-1300 und OLM/G12-1300 bei einer Wellenlänge von 1300 nm.

Hinweis

Bitte beachten Sie, daß die in Datenblättern und Typbezeichnungen von Lichtwellenleitern gemachten Angaben zur Faserdämpfung auf Messungen mit exakt auf die Wellenlängen abgestimmten schmalbandigen Laser-Lichtquellen beruhen.

In der Praxis verwendete LED-Sendeelemente erzeugen ein breitbandigeres Spektrum dessen Mittenfrequenz geringfügig von der Meßwellenlänge abweicht.

Rechnen Sie deshalb bei allen Verbindungen mit SIMATIC NET Multimode-Glas-LWL zwischen SIMATIC NET PROFIBUS-Komponenten mit folgenden Dämpfungswerten:

3,5 dB/km bei 860 nm
1,0 dB/km bei 1310 nm

Hinweis

Folgende Streckenlängen zwischen 2 OLMs dürfen, unabhängig von der optischen Leistungsbilanz, auf keinen Fall überschritten werden:

OLM/P11, OLM/P12	400 m
OLM/G11, OLM/G12, OLM/G12-EEC	3 km
OLM/G11-1300, OLM/G12-1300	15 km

Dämpfungsbudget für OLM/G11, G12 für eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit der Wellenlänge $\lambda = 860 \text{ nm}$

Dämpfung für Leitung

Fasertyp	Dämpfung a_{LWL}	Leitungslänge L	$L * a_{LWL} =$	
62,5/125 μm	3,5 dB/km	2,85 km		10,0 dB

+

Dämpfung für Kupplungselemente

a_{Kupp}	Anzahl	$\text{Anzahl} * a_{Kupp}$	
0,4 dB	1		0,4 dB

+

Dämpfung für Spleißverbindungen

a_{Spl}	Anzahl	$\text{Anzahl} * a_{Spl}$	
0,2 dB	3		0,6 dB

+

Dämpfung der Übertragungsstrecke

$a_{Strecke} =$ **11,0 dB**

Kenndaten der OLM/G11, G12 einkoppelbare Leistung in Faser 62,5/125 μm

$P_{a, \text{min}}$
-13 dBm

Empfängerempfindlichkeit

$P_{e, \text{min}}$
-28 dBm

Zulässiger maximaler Dämpfungswert

$a_{\text{max}} = P_{a, \text{min}} - P_{e, \text{min}} =$ **15,0 dB**

Systemreserve

$a_{\text{max}} - a_{\text{Strecke}} =$ **4,0 dB**

Die Übertragungsstrecke kann in der vorgesehenen Form realisiert werden.

Dämpfungsbudget für OLM G11–1300, G12–1300 für eine Punkt–zu–Punkt–Verbindung mit Wellenlänge $\lambda = 1310 \text{ nm}$

Dämpfung für Leitung

Fasertyp	Dämpfung a_{LWL}	Leitungslänge L	$L * a_{LWL} =$	
62,5/125 μm	1,0 dB/km	9 km		9,0 dB

+

Dämpfung für Kupplungselemente

a_{Kupp}	Anzahl	$\text{Anzahl} * a_{Kupp}$	
1 dB	0		0 dB

+

Dämpfung für Spleißverbindungen

a_{Spl}	Anzahl	$\text{Anzahl} * a_{Spl}$	
0,2 dB	5		1,0 dB

+

Dämpfung der Übertragungsstrecke

$a_{Strecke} =$ **10,0 dB**

Kenndaten der OLM/G11–1300, G12–1300
einkoppelbare Leistung in Faser 62,5/125 μm

$P_{a, \text{min}}$
–17 dBm

Empfängerempfindlichkeit

$P_{e, \text{min}}$
–29 dBm

Zulässiger maximaler Dämpfungswert

$a_{\text{max}} = P_{a, \text{min}} - P_{e, \text{min}} =$ **12 dB**

Systemreserve

$a_{\text{max}} - a_{\text{Strecke}} =$ **2 dB**

Die Übertragungsstrecke kann in der vorgesehenen Form realisiert werden.

Hinweis

Die maximal in einem Stück lieferbare LWL–Leitungslänge ist abhängig vom Leitungstyp auf ca. 3 km pro Trommel begrenzt. Große Leitungslängen müssen daher aus mehreren Teilstücken zusammengesetzt werden. Zur Verbindung von Teilstrecken müssen Kupplungselemente bzw. Spleiße eingesetzt werden, die durch ihre Dämpfung die maximal erzielbare Streckenlänge reduzieren.

Vordruck zur Dämpfungsberechnung beim Einsatz der OLMs

Dämpfung für OLM/G11, G12, G11–1300 bzw. G12–1300 für eine Punkt–zu–Punkt–Verbindung mit der Wellenlänge $\lambda =$

Dämpfung für Leitung

Fasertyp (μm)	Dämpfung a_{LWL} in dB/km	Leitungslänge L in km

$L * a_{LWL} =$ **dB**

Dämpfung für Kupplungselement

a_{Kupp} (dB)	Anzahl

Anzahl * a_{Kupp} + **dB**

Dämpfung für Spleißverbindungen

a_{Spl} (dB)	Anzahl

Anzahl * a_{Spl} **dB**

Dämpfung der Übertragungsstrecke

einkoppelbare Leistung
in Faser μm

$P_{a, min}$ (dBm)

$a_{Strecke} =$ **dB**

Empfängerempfindlichkeit

$P_{e, min}$ (dBm)

Zulässiger maximaler Dämpfungswert

$a_{max} = P_{a, min} - P_{e, min} =$ **dB**

Systemreserve

$a_{max} - a_{Strecke} =$ **dB**

3.3 Telegrammlaufzeit

Die Systemreaktionszeit eines PROFIBUS-Netzes hängt entscheidend ab von

- der Systemausprägung (Mono- oder Multi-Master-System)
- der maximalen Reaktionszeit der einzelnen Busteilnehmer
- der zu übertragenden Datenmenge
- der Buskonfiguration (Topologie, Leitungslängen, aktive Netzkomponenten)

Die Anpassung der Busparameter an das jeweilige PROFIBUS-Netz (Projektierung) erfolgt mit Projektiersoftware wie z. B. COM PROFIBUS oder STEP 7.

Mit Optical Link Modulen lassen sich sehr große PROFIBUS-Netze aufbauen. Sie ermöglichen den Betrieb von langen Lichtwellenleiterstrecken und sind sehr hoch kaskadierbar. Jeder OLM-Durchlauf führt zu einer Verzögerung.

Aufgrund von Telegrammverzögerungen durch Leitungen und Netzkomponenten sowie durch Überwachungsmechanismen in den Netzkomponenten muß bei der Projektierung der PROFIBUS-Netzparameter "Slotzeit" an die Netzausdehnung, an die Netztopologie sowie die Übertragungsgeschwindigkeit angepasst werden.

3.3.1 Projektierung von optischer Linien- und Sterntopologie mit OLM

Anlagenübersicht anlegen

Die Projektierung des PROFIBUS-Netztes erfolgt z.B. mit SIMATIC STEP 7. Die busspezifische Projektierung beginnt mit dem Anlegen der Anlagenübersicht in der Hardware-Konfigurationsmaske "HW-Konfig" von STEP 7 (V5.0).

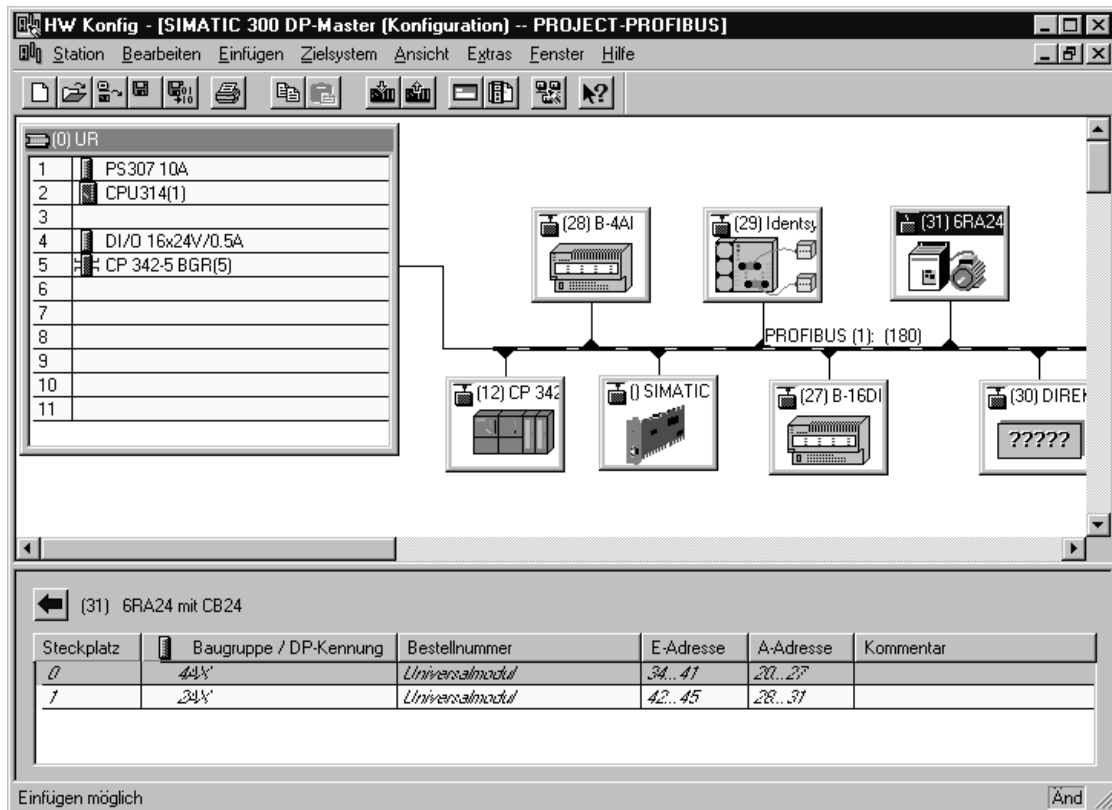


Bild 3-3 Maske "HW-Konfig" in STEP 7 (V5.0)

Eigenschaften des PROFIBUS einstellen

Über die Eingabemaske "Eigenschaften – PROFIBUS" können Highest Station Address (HSA), Übertragungsgeschwindigkeit und Busprofil eingestellt werden.

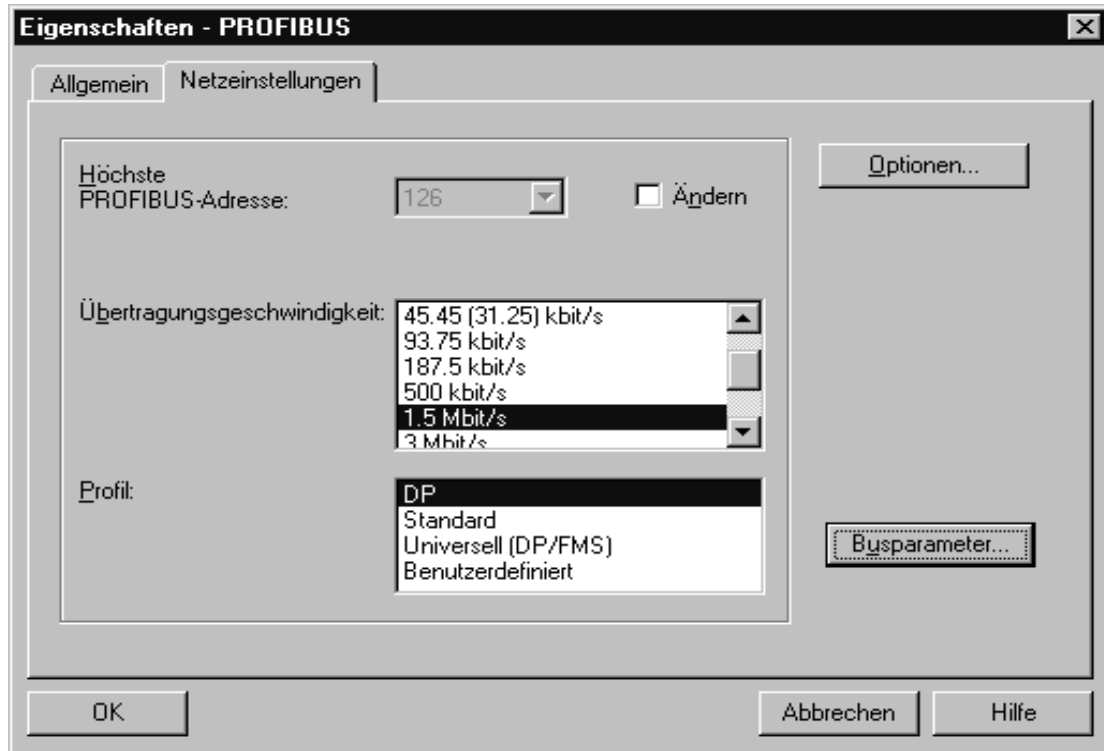


Bild 3-4 Eingabemaske "Eigenschaften – PROFIBUS"

Leitungskonfiguration eingeben

Um die Leitungskonfiguration (Anzahl OLMs, Leitungslänge) einzustellen, finden Sie unter "Optionen" -> "Leitungen" die entsprechenden Felder.

The image shows a dialog box titled "Optionen" with a close button (X) in the top right corner. It has two tabs: "Netzteilnehmer" and "Leitungen", with "Leitungen" being the active tab. Inside the dialog, there is a checked checkbox labeled "Leitungskonfiguration berücksichtigen". Below this, there are two sections for configuration:

- Kupferleitung:** "Anzahl Repeater:" with a text box containing "0", and "Leitungslänge:" with a text box containing "0.000" and "km" to its right.
- Lichtwellenleiter:** "Anzahl OLM, OBT:" with a text box containing "20", and "Leitungslänge:" with a text box containing "20.000" and "km" to its right.

At the bottom of the dialog, there are three buttons: "OK", "Abbrechen", and "Hilfe".

Bild 3-5 Eingabemaske "Optionen" -> "Leitungen"

Überprüfung der Busparameter

Das Projektierungstool überprüft aufgrund der Eingaben, ob die Slotzeit im gewählten Kommunikationsprofil beibehalten werden kann. Bei Überschreitung, bedingt durch Zusatzlaufzeiten von OLM und LWL-Leitungen erfolgt eine Anpassung der Parameter. Die neu errechneten Busparameter können Sie der Maske "Busparameter" entnehmen.

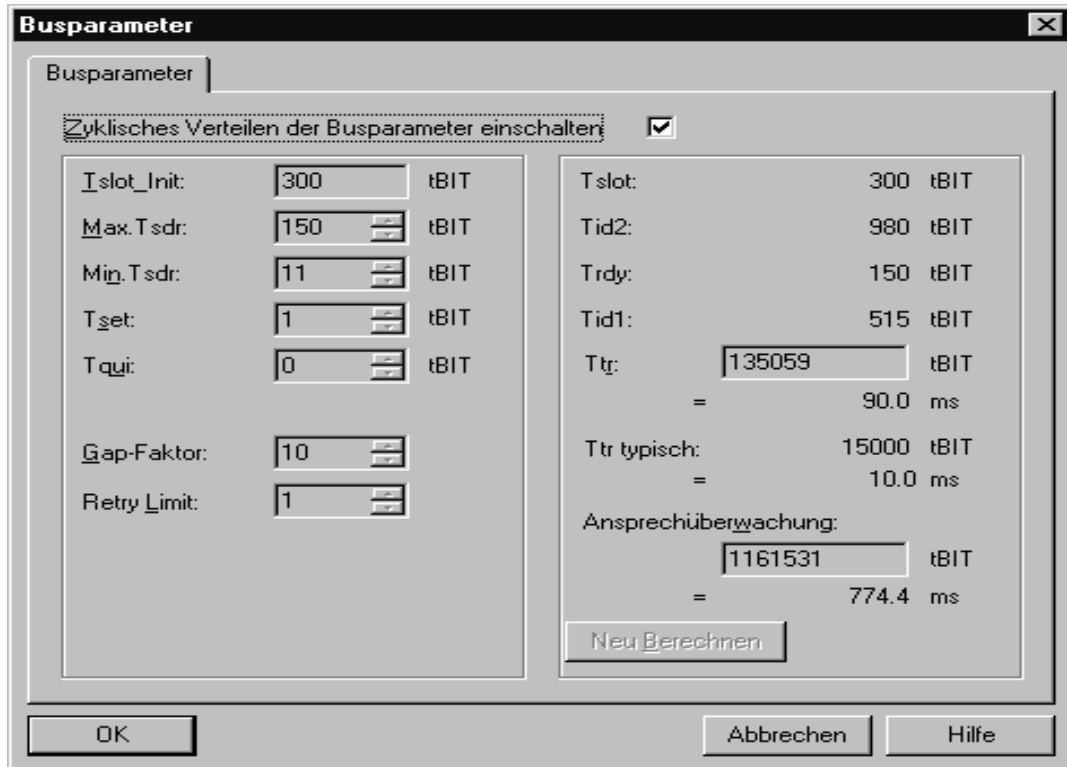


Bild 3-6 An die Anlage angepaßte Busparameter

3.3.2 Projektierung von redundanten optischen Ringen mit OLM

Im redundanten optischen Ring müssen folgende Projektierungsbedingungen erfüllt sein:

1. Projektierung eines nichtvorhandenen Busteilnehmers
2. Erhöhung des Retry-Wertes auf mindestens den Wert 3
3. Überprüfung und Anpassung der Slotzeit

Verwenden Sie zum Einstellen der Parameter unter 2. und 3. das benutzerspezifische Profil des Projektiertools. Ein Beispiel für die Übernahme der Busparameter in STEP 7 finden Sie am Ende dieses Abschnittes.

Projektierung eines nichtvorhandenen Busteilnehmers

Der Wert des Parameters HSA (Highest Station Address) muß bei allen Endgeräten so eingestellt sein, daß zwischen der Busadresse 0 und dem Wert HSA mindestens eine Adresse im Netz nicht durch einen Busteilnehmer belegt ist, also mindestens eine Adresslücke vorhanden ist. Sie können diese Adresslücke auch einfach dadurch erhalten, indem Sie den Wert des Parameters HSA um mindestens Eins größer einstellen als die höchste im Netz vorkommende Teilnehmer-Busadresse.

Hinweis

Wenn diese Vorgabe nicht bzw. nicht mehr erfüllt ist, wird sich nach einer Segmentierung die optische Linie nicht mehr zum redundanten optischen Ring schließen. Die Störmeldung (LED und Meldekontakt) der beiden betroffenen OLM wird dann auch nach Beseitigung der Störung nicht zurückgenommen.

Erhöhung des Retry-Wertes auf mindestens den Wert 3

Tritt ein Redundanzfall ein (z.B. Leitungsbruch), entsteht eine Schaltzeit, während der eine korrekte Datenübertragung nicht möglich ist. Um für die Anwendung eine stoßfreie Überbrückung zu gewährleisten, wird empfohlen die Telegrammwiederholanzahl (Retry) beim PROFIBUS-Master auf mindestens 3 einzustellen.

Überprüfung und Anpassung der Slotzeit

Um nach Beseitigung der Störung ein stoßfreies Zurückschalten der optischen Linie zum optischen Ring sicherzustellen, darf sich zu diesem Zeitpunkt kein Telegramm im Netz befinden. Das Netz wird kurzzeitig frei von Telegrammen, wenn ein Master ein Gerät anspricht, dessen Adresse zwar projiziert ist, das aber tatsächlich nicht vorhanden ist.

Der Master wartet bis zum Ablauf der projizierten Slotzeit auf eine Antwort. Der OLM erkennt diese telegrammfreie Phase und schließt die optische Linie in der Mitte dieser Abfragesequenz zum optischen Ring.

Die Slotzeit muß etwa auf den doppelten Wert eingestellt werden als bei einem nicht redundanten Netz.

Berechnen Sie die Slotzeit nach folgender Gleichung:

$$\text{Slotzeit} = a + (b \times \text{Länge}_{\text{LWL}}) + (c \times \text{Anzahl}_{\text{OLM}})$$

Slotzeit ist die Überwachungszeit in Bitzeiten

Länge_{LWL} ist die Summe aller LWL-Leitungen (Segmentlängen) im Netz.
Die Längenangabe muß in km erfolgen.

Anzahl_{OLM} ist die Anzahl der PROFIBUS OLM im Netz

Die Faktoren a, b und c sind von der Übertragungsgeschwindigkeit abhängig und können den Tabellen 3–9 und 3–10 entnommen werden.

Tabelle 3-9 Konstanten zur Berechnung der Slotzeit bei DP-Standard (redundanter optischer Ring)

Übertragungs- geschwindigkeit	a	b	c
12 MBit/s	1651	240	28
6 MBit/s	951	120	24
3 MBit/s	551	60	24
1,5 MBit/s	351	30	24
500 kBit/s	251	10	24
187,5 kBit/s	171	3,75	24
93,75 kBit/s	171	1,875	24
45,45 kBit/s	851	0,909	24
19,2 kBit/s	171	0,384	24
9,6 kBit/s	171	0,192	24

Tabelle 3-10 Konstanten zur Berechnung der Slotzeit bei DP/FMS ("Universell") und DP mit S5 95U (redundanter optischer Ring)

Übertragungs- geschwindigkeit	a	b	c
12 MBit/s	1651	240	28
6 MBit/s	951	120	24
3 MBit/s	551	60	24
1,5 MBit/s	2011	30	24
500 kBit/s	771	10	24
187,5 kBit/s	771	3,75	24
93,75 kBit/s	451	1,875	24
45,45 kBit/s	851	0,909	24
19,2 kBit/s	181	0,384	24
9,6 kBit/s	171	0,192	24

Hinweis

Die Slotzeitberechnung berücksichtigt nur das optische Netz und den Anschluß von Busteilnehmern an den OLM über jeweils ein max. 20 m langes RS 485-Bussegment. Längere RS 485-Bussegmente müssen zusätzlich einberechnet werden, indem sie zur Länge L_{WL} zugeschlagen werden.

Beim OLM/G11–1300 und OLM/G12–1300 müssen bei Übertragungsgeschwindigkeiten von 12 MBit/s, 6 MBit/s, 3 MBit/s und 1,5 MBit/s Mindestslotzeiten entsprechend der folgenden Tabelle eingehalten werden.

Tabelle 3-11 Mindestslotzeit bei
OLM/G11–1300 und OLM/G12–1300

Übertragungsgeschwindigkeit	Mindestslotzeit
12 MBit/s	3800 t _{Bit}
6 MBit/s	2000 t _{Bit}
3 MBit/s	1000 t _{Bit}
1,5 MBit/s	530 t _{Bit}

Verwenden Sie für die zu projektierende Slotzeit die Mindestslotzeit nach Tabelle 3-11, wenn die berechnete Slotzeit kleiner als die Mindestslotzeit ist.

Hinweis

Wird die Slotzeit mit einem zu geringen Wert projiziert, so kann dies zu Fehlfunktionen und Fehleranzeigen am OLM führen. Die System-LED blinkt rot/grün.

3.3.3 Beispiel für die Projektierung der Busparameter in STEP 7

Aufbau des Beispielnetzes

Das Beispiel geht von einem redundanten optischen Ring mit folgendem Aufbau aus:

- 20 OLM G12 im redundanten optischen Ring
- 20 km gesamte Ringlänge
- Übertragungsgeschwindigkeit 1,5 MBit/s
- Teilnehmer direkt an OLM angeschlossen
- Busprotokoll "PROFIBUS-DP"

Berechnung der Slotzeit

Zu der im Beispiel gewählten Übertragungsgeschwindigkeit von 1,5 MBit/s enthält Tabelle 3-9 folgende Werte

$$a = 351$$

$$b = 30$$

$$c = 24$$

Daraus errechnet sich die Slotzeit wie folgt:

$$\text{Slotzeit} = 351 + (30 \times 20) + (24 \times 20) = 1431$$

Eingabe der Busparameter

Damit sind für das Beispiel folgende 3 Busparameter einzugeben:

$$\text{Slotzeit (T_slot_Init)} = 1431$$

$$\text{Wiederholzahl (Retry_Limit)} = 3$$

$$\text{Höchste Stationsadresse (HSA)} = 126 \text{ (Grundeinstellung)}$$

Mit STEP 7 erfolgt die Eingabe dieser Werte in der Maske "Busparameter" unter Busprofil "benutzerdefiniert".

Abschließend ist mit der Schaltfläche "Neu_Berechnen" die Neuberechnung der Busparameter auszulösen.

Hinweis

Da die Berechnungsformel die Laufzeiten aller LWL und RS 485-Leitungen berücksichtigt, darf in der Maske "Optionen" -> "Leitungen" das Kontrollkästchen "Leitungskonfiguration berücksichtigen" nicht aktiviert werden.

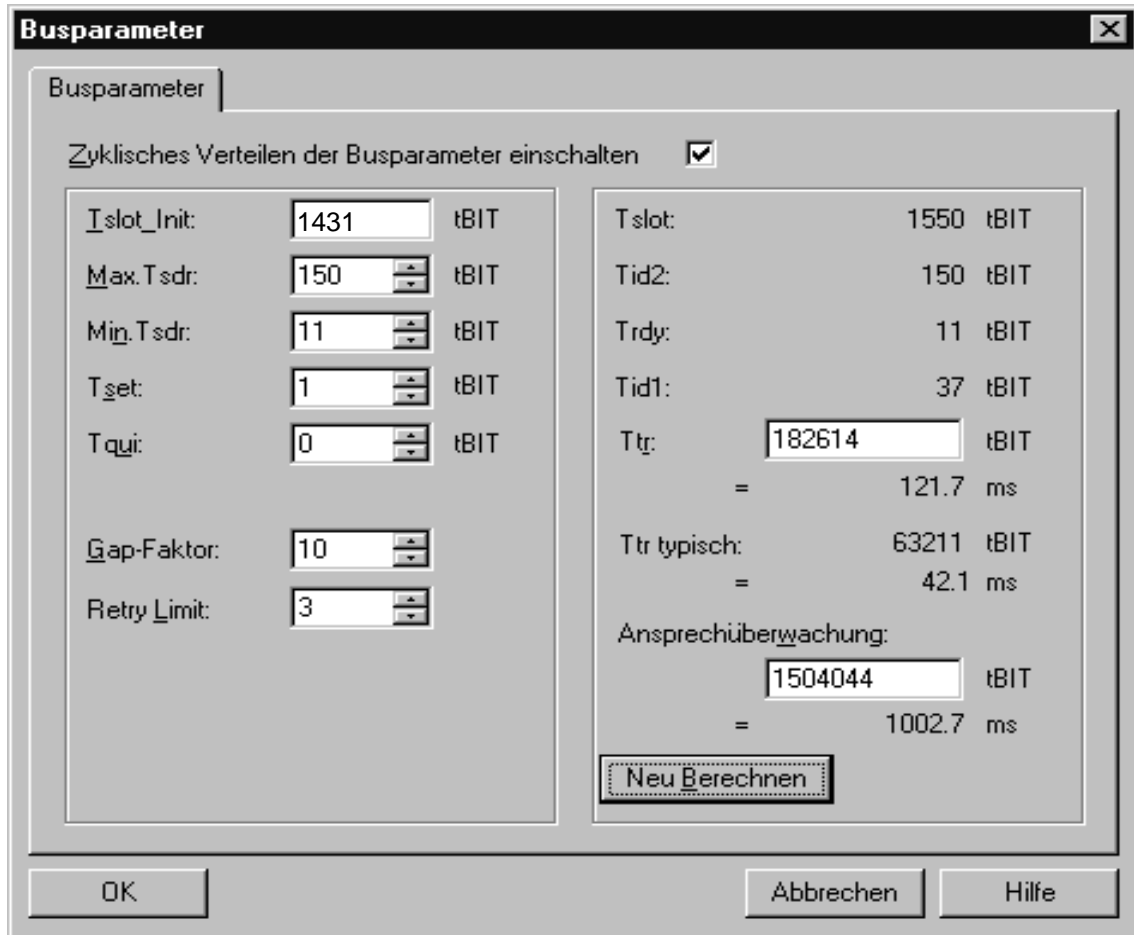


Bild 3-7 Maske "Busparameter / benutzerdefiniert" in STEP 7 (V5.0)

Passive Komponenten für RS 485-Netze

4

4.1 SIMATIC NET PROFIBUS-Leitungen

PROFIBUS-Leitungen

SIMATIC NET PROFIBUS-Leitungen gibt es in verschiedenen Ausführungen, die eine optimale Anpassung an unterschiedliche Einsatzbereiche ermöglichen.

Alle Angaben über Segmentlängen und Übertragungsgeschwindigkeiten beziehen sich ausschließlich auf diese Leitungen und können nur für diese garantiert werden.

Verlegehinweise für RS 485-Busleitungen

Busleitungen sind empfindlich gegen mechanische Beschädigungen. Wie Sie Busleitungen fachgerecht verlegen finden Sie im Anhang C ausführlich beschrieben.

Leitungen sind zur leichteren Längenbestimmung mit einer Metermarkierung versehen.

Übersicht

Tabelle 4-1 zeigt eine Übersicht über die Busleitungen für PROFIBUS und ihre mechanischen und elektrischen Eigenschaften.

Sollten Sie eine Leitung mit Eigenschaften benötigen, die nicht durch das hier beschriebene Produktspektrum erfüllt werden, so wenden Sie sich bitte an ihre nächstgelegene SIEMENS Niederlassung oder einen der Ansprechpartner in Anhang I.2.

Tabelle 4-1 Busleitungen für PROFIBUS (1)

Technische Daten ¹⁾ Leitungstyp	FC Standard Cable	FC FRNC Ca- ble	FC Food Ca- ble	FC Robust Cable	FC Under- ground cable
Bestell-Nummer	6XV1 830 -0EH10	6XV1 830 -0LH10	6XV1 830 -0GH10	6XV1 830 -0JH10	6XV1 830 -3FH10
Dämpfung bei 16 MHz bei 4 MHz bei 38,4 kHz bei 9,6 kHz	< 42 dB/km < 22 dB/km < 4 dB/km <2,5 dB/km	< 42 dB/km < 22 dB/km < 4 dB/km <2,5 dB/km	< 42 dB/km < 22 dB/km < 4 dB/km <2,5 dB/km	< 42 dB/km < 22 dB/km < 4 dB/km <2,5 dB/km	< 42 dB/km < 22 dB/km < 4 dB/km < 2,5 dB/km
Wellenwiderstand bei 9,6 kHz bei 31,25 kHz bei 38,4 kHz bei 3 bis 20 MHz Nennwert	270 ± 27 Ω - 185 ± 18,5 Ω 150 ± 15 Ω 150 Ω	270 ± 27 Ω - 185 ± 18,5 Ω 150 ± 15 Ω 150 Ω	270 ± 27 Ω - 185 ± 18,5 Ω 150 ± 15 Ω 150 Ω	270 ± 27 Ω - 185 ± 18,5 Ω 150 ± 15 Ω 150 Ω	270 ± 27 Ω - 185 ± 18,5 Ω 150 ± 15 Ω 150 Ω
Schleifenwiderstand	≤ 110 Ω /km	≤ 110 Ω /km	≤ 110 Ω /km	≤ 110 Ω /km	≤ 110 Ω /km
Schirmwiderstand	≤ 9,5 Ω /km	≤ 9,5 Ω /km	≤ 9,5 Ω /km	≤ 9,5 Ω /km	≤ 9,5 Ω /km
Betriebskapazität bei 1 kHz	ca. 28,5 nF/km	ca. 28,5 nF/km	ca. 28,5 nF/km	ca. 28,5 nF/km	ca. 28,5 nF/km
Betriebsspannung (Effektivwert)	≤ 100 V	≤ 100 V	≤ 100 V	≤ 100 V	≤ 100 V
Leistungsart Normbezeichnung	02YY(ST)CY 1x2x0,64/2,55- 150 KF 40 FRNC VI	02YSH(ST)CH 1x2x0,64/2,55- 150 VI KF25 FRNC	02YSY(ST)C2 Y 1x2x0,64/2,55- 150 KF40	02YSY(ST)C11 Y 1x2x0,64/2,55- 150 KF40 FRNC VI	02YSY(ST) CY2Y 1x2x0,64/2,55- 150 KF 40 SW
Mantel Material Farbe Durchmesser	PVC violett 8,0 ± 0,4 mm	FRNC hellviolett 8,0 ± 0,4 mm	PE schwarz 8,0 ± 0,4 mm	PUR violett 8,0 ± 0,4 mm	PE/PVC schwarz 10,8 ± 0,5 mm 3)
zul. Umgebungsbedingungen - Betriebstemperatur - Transport-/Lagertemperatur - Verlegungstemperatur	-40°C + 60°C -40°C + 60°C -40°C + 60°C	-25°C + 60°C -25°C + 60°C -25°C + 60°C	-40°C + 60°C -40°C + 60°C -40°C + 60°C	-40°C + 60°C -40°C + 60°C -40°C + 60°C	-40°C + 60°C -40°C + 60°C -40°C + 60°C
Biegeradien einmaliges Biegen mehrmaliges Biegen	≥ 75 mm ≥ 150 mm	≥ 75 mm ≥ 150 mm	≥ 75 mm ≥ 150 mm	≥ 75 mm ≥ 150 mm	≥ 80 mm ≥ 150 mm
max. zulässige Zugkraft	100 N	100 N	100 N	100 N	100 N
Gewicht ca.	76 kg/km	67 kg/km	67 kg/km	73 kg/km	117 kg/km
Halogenfreiheit	nein	ja	nein	nein	nein
Brandverhalten	flammwidrig nach VDE 0472 T804 Prüfart C	flammwidrig nach VDE 0472 T804 Prüfart C	entflammbar	flammwidrig nach VDE 0472 T804 Prüfart B	entflammbar
Ölbeständigkeit	bedingt bestän- dig gegen Mi- neralöle und Fette	bedingt bestän- dig gegen Mi- neralöle und Fette	bedingt bestän- dig gegen Mi- neralöle und Fette	gut beständig gegen Mineral- öle und Fette	bedingt bestän- dig gegen Mi- neralöle und Fette
UV-Beständigkeit	nein	nein	ja	ja	ja
UL-Listung	ja	nein	nein	ja	nein

- 1) Elektrische Eigenschaften 20 °C, Prüfungen gemäß DIN 47250 Teil 4 bzw. DIN VDE 0472
- 2) Schleppfähige Leitungen für folgende Anforderungen:
 - min. 4 Millionen Biegezyklen bei dem angegebenen Biegeradius und einer Beschleunigung von max. 4 m/s²
- 3) Aussendurchmesser > 8 mm; Busanschlußstecker sind nur nach Abnahme des Aussenmantels anschließbar
- 4) nicht geeignet für den Anschluß an Busanschlußstecker mit Schneid/Klemmtechnik (6ES7 972-0BA30-0XA0)
- 5) bei 800 Hz
- 6) eingeschränkte Segmentlängen
- 7) Übertragungsrate 31,25 kBit/s
- 8) Leitung geeignet für torsionsbelastete Anwendungen: min. 5 Mio Torsionsbewegungen auf 1 m Leitungslänge (+/-180°)

Tabelle 4-2 Busleitungen für PROFIBUS (2)

Technische Daten ¹⁾ Leistungstyp	FC Trailing Cable ^{6) 4)}	Festoon Cable ^{6) 4)}	Flexible Cable ^{6) 4)}	FC Process Cable für IEC 61158-2 ⁷⁾	SIENOPYR- FR-Schiffskabel
Bestell-Nummer	6XV1 830 -3EH10	6XV1 830 -3GH10	6XV1 830 -0FH10	6XV1 830 -5EH10, -5FH10	6XV1830 -0MH10
Dämpfung bei 16 MHz bei 4 MHz bei 38,4 kHz bei 9,6 kHz	< 49 dB/km < 25 dB/km < 4 dB/km < 3 dB/km	< 49 dB/km < 25 dB/km < 4 dB/km < 3 dB/km	< 49 dB/km < 25 dB/km < 4 dB/km < 3 dB/km	<= 3 dB/km	< 45 dB/km < 22 dB/km < 5 dB/km < 3 dB/km
Wellenwiderstand bei 9,6 kHz bei 31,25 kHz bei 38,4 kHz bei 3 bis 20 MHz Nennwert	270 ± 27 Ω - 185 ± 18,5 Ω 150 ± 15 Ω 150 Ω	270 ± 27 Ω - 185 ± 18,5 Ω 150 ± 15 Ω 150 Ω	270 ± 27 Ω - 185 ± 18,5 Ω 150 ± 15 Ω 150 Ω	100 ± 20 Ω 100 Ω	250 ± 25 Ω - 185 ± 18,5 Ω 150 ± 15 Ω 150 Ω
Schleifenwiderstand	≤ 133 Ω /km	≤ 133 Ω /km	≤ 133 Ω /km	≤ 44 Ω /km	≤ 110 Ω /km
Schirmwiderstand	≤ 14 Ω /km	≤ 19 Ω /km	≤ 14 Ω /km	-	-
Betriebskapazität bei 1 kHz	ca. 28,5 nF/km	ca. 28,5 nF/km	ca. 28 nF/km	-	ca. 30 nF/km ⁵⁾
Betriebsspannung (Effektivwert)	≤ 100 V	≤ 100 V	≤ 100 V	≤ 100 V	≤ 100 V
Leistungsart Normbezeichnung	02YY(ST)C11Y 1x2x0,64/2,55- 150 KF LI 40 FR petrol	02Y(ST)CY 1x2x0, 65/2,56- 150 LI petrolFR	02Y(ST)C11Y 1x2x0,65/2,56- 150 LI VI FRNC	02Y SY (ST) CY 1x2x1,0/2,55- 100 BL OE FR	M-02Y(ST)CH X 1x2x0,35 100V
Mantel Material Farbe Durchmesser	PUR petrol 8,0 ± 0,4 mm	Sonder-PVC petrol 8,0 ± 0,3 mm	PUR violett 8,0 ± 0,4 mm	PVC blau / schwarz 8,0 ± 0,4 mm	Polymer ³⁾ schwarz 10,3 ± 0,5 mm
zul. Umgebungsbedingungen - Betriebstemperatur - Transport-/Lagertemperatur - Verlegungstemperatur	-40°C + 60 °C -40°C + 60 °C -40°C + 60°C	-40°C + 60 °C -40°C + 60 °C -40°C + 60°C	-40 °C + 60 °C -40 °C + 60 °C -40 °C + 60°C	-20°C + 60 °C -20°C + 60 °C -20°C + 60°C	-40°C + 80 °C -40°C + 80 °C -10°C + 50°C
Biegeradien einmaliges Biegen mehrmaliges Biegen	≥ 40 mm ≥ 60 mm ²⁾	≥ 30 mm ≥ 70 mm ²⁾	≥ 60 mm ≥ 120 mm ⁸⁾	≥ 60 mm ≥ 160 mm	≥ 108 mm ≥ 216 mm
max. zulässige Zugkraft	100 N	80 N	100 N	150 N	100 N
Gewicht ca.	74 kg/km	56 kg/km	67 kg/km	103 kg/km	109 kg/km
Halogenfreiheit	nein	nein	ja	nein	ja
Brandverhalten	flammwidrig nach VDE 0472 T804 Prüfart B	flammwidrig nach VDE 0472 T804 Prüfart B	flammwidrig nach VDE 0472 T804 Prüfart B	flammwidrig nach VDE 0472 T804 Prüfart B	flammwidrig nach VDE 0472 T804 Prüfart C
Ölbeständigkeit	gut beständig gegen Mineral öle und Fette	bedingt bestän- dig gegen Mi- neralöle und Fette	gut beständig gegen Mineral öle und Fette	gut beständig gegen Mineral öle und Fette	sehr gut be- ständig gegen Mineralöle und Fette
UV-Beständigkeit	ja	ja	ja	ja	ja

UL-Listung	ja	ja	ja	ja	nein
<ol style="list-style-type: none"> 1) Elektrische Eigenschaften 20 °C, Prüfungen gemäß DIN 47250 Teil 4 bzw. DIN VDE 0472 2) Schleppfähige Leitungen für folgende Anforderungen: - min. 4 Millionen Biegezyklen bei dem angegebenen Biegeradius und einer Beschleunigung von max. 4 m/s² 3) Aussendurchmesser > 8 mm; Busanschlußstecker sind nur nach Abnahme des Aussenmantels anschließbar 4) nicht geeignet für den Anschluß an Busanschlußstecker (6ES7 972-0BA30-0XA0) 5) bei 800 Hz 6) eingeschränkte Segmentlängen 7) Übertragungsgeschwindigkeit 31,25 kBit/s, Leitung entspricht dem FISCO-Modell 8) Leitung geeignet für torsionsbelastete Anwendungen: min. 5 Mio Torsionsbewegungen auf 1 m Leitungslänge (+/-180°) 					

4.1.1 FC Standard Cable (Standardleitung)

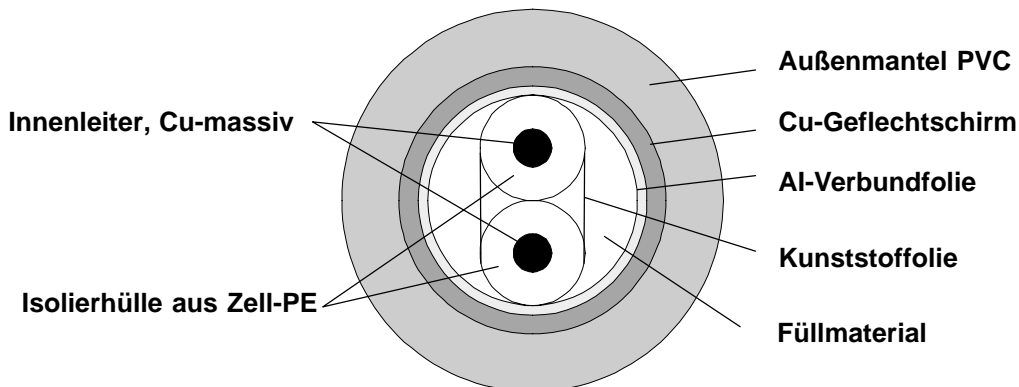


Bild 4-1 Prinzip-Aufbau der FC-Standardleitung

FC Standardleitung 6XV1 830-0EH10

Die Busleitung 6XV1 830 0EH10 ist die FastConnect - Standardbusleitung für PROFIBUS Netze. Sie erfüllt die Anforderungen der EN 50170, Kabeltyp A, mit massiven Cu-Adern (AWG 22).

Die Kombination von Verdrillung der Adern, Folienschirm und Geflechschirm macht sie besonders geeignet für die Verlegung in einer elektromagnetisch belasteten Industrieumgebung. Der Aufbau garantiert zusätzlich eine große Stabilität der elektrischen und mechanischen Daten im verlegten Zustand.

Die FastConnect Busleitung 6XV1 830-0EH10 ist UL-gelistet.

Der Aufbau der Leitung ermöglicht den Einsatz des FastConnect (FC) Stripping Tool zum schnellen Absetzen der Leitung (siehe Kapitel 4.2.3).

Eigenschaften

Aufgrund der speziellen Beimischungen zum Mantelmaterial ist die Busleitung:

- schwer entflammbar
- selbstverlöschend im Falle eines Brandes
- bedingt beständig gegen Mineralöle und Fette
- aus nicht halogenfreiem Mantelmaterial.

Anwendung

Die Busleitung ist für die feste Verlegung im Inneren von Gebäuden (In-house-Verkabelung) konzipiert.

4.1.2 FC–FRNC Cable (Busleitung mit halogenfreiem Außenmantel)

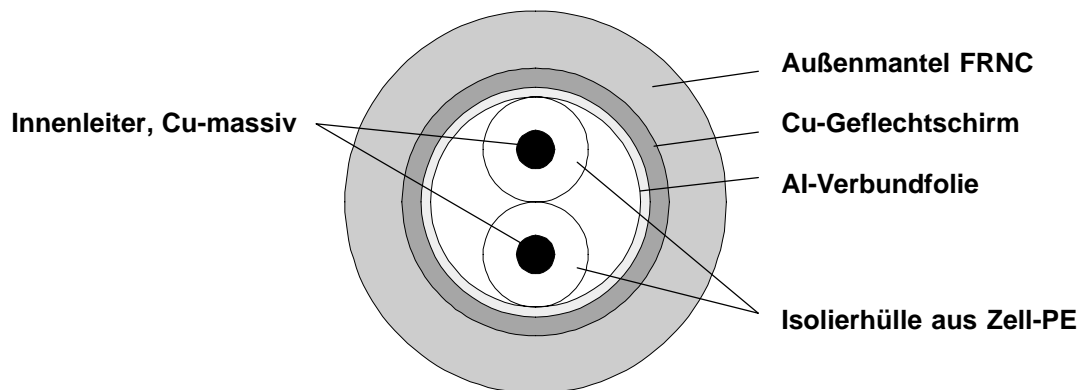


Bild 4-2 Prinzip-Aufbau der Busleitung mit halogenfreiem Außenmantel

Busleitung mit halogenfreiem Außenmantel 6XV1 830-0LH10

Die Busleitung mit halogenfreiem Außenmantel 6XV1 830-0LH10 entspricht der Spezifikation nach EN 50170, Kabeltyp A, mit massiven Cu-Adern (AWG 22).

Der Aufbau der Leitung ermöglicht den Einsatz des FastConnect (FC) Stripping Tool zum schnellen Absetzen der PROFIBUS-Leitung (siehe Kapitel 4.2.3).

Eigenschaften

Das Mantel-Material bietet gegenüber der Standardbusleitung folgende veränderte Eigenschaften:

- das Material ist halogenfrei
- keine Beständigkeit gegen UV-Strahlung
- das Mantelmaterial ist flammwidrig

Anwendung

Die Busleitung mit halogenfreiem Außenmantel ist besonders für den Einsatz innerhalb von Gebäuden geeignet.

4.1.3 FC Food Cable (Busleitung mit PE-Mantel)

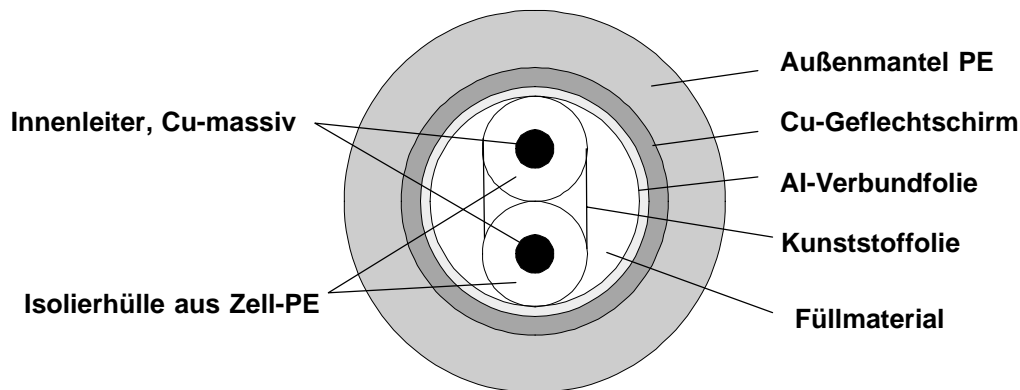


Bild 4-3 Prinzip-Aufbau der Busleitung mit PE-Mantel

FC Busleitung mit PE-Mantel 6XV1 830-0GH10

Die FC Busleitung mit PE-Mantel 6XV1 830-0GH10 entspricht der Spezifikation nach EN 50170, Kabeltyp A, mit massiven Cu-Adern (AWG 22). Der innere Aufbau der Leitung (Adern, Füllmaterial, Schirmung) ist identisch mit dem der Standardbusleitung.

Der Aufbau der Leitung ermöglicht den Einsatz des FastConnect (FC) Stripping Tool zum schnellen Absetzen der PROFIBUS-Leitung (siehe Kapitel 4.2.3).

Eigenschaften

Das Mantel-Material Polyethylen (PE) bietet gegenüber der Standardbusleitung folgende veränderte Eigenschaften:

- eine verbesserte Abriebfestigkeit
- verbesserte Öl- und Schmiermittelbeständigkeit
- Beständigkeit gegen UV-Strahlung
- beständig gegen Wasser und Wasserdampf
- das Mantelmaterial ist entflammbar

Anwendung

Die Busleitung mit PE-Mantel ist besonders für den Einsatz in der Nahrungs- und Genussmittelindustrie geeignet. Sie ist für die feste Verlegung im Innern von Gebäuden (In-house-Verkabelung) konzipiert.

4.1.4 FC Robust Cable (Busleitung mit PUR-Mantel)

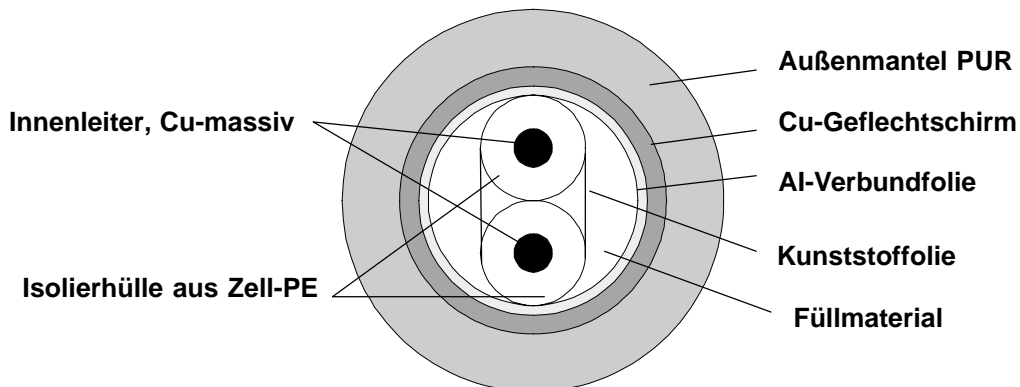


Bild 4-4 Prinzip-Aufbau der Busleitung mit PUR Mantel

FC Busleitung mit PUR-Mantel 6XV1 830-0JH10

Die FC Busleitung mit PUR-Mantel 6XV1 830-0JH10 entspricht der Spezifikation nach EN 50170, Kabeltyp A, mit massiven Cu-Adern (AWG 22). Der innere Aufbau der Leitung (Adern, Füllmaterial, Schirmung) ist identisch mit dem der Standardbusleitung.

Der Aufbau der Leitung ermöglicht den Einsatz des FastConnect (FC) Stripping Tools zum schnellen Absetzen der Leitung (siehe Kapitel 4.2.3).

Eigenschaften

Das Mantel-Material PUR bietet gegenüber der Standardbusleitung folgende veränderte Eigenschaften:

- eine verbesserte Abriebfestigkeit
- verbesserte Öl- und Schmiermittelbeständigkeit
- Beständigkeit gegen UV-Strahlung
- das Mantelmaterial ist flammwidrig

Anwendung

Die Busleitung mit PUR Mantel ist besonders für den Einsatz in chemisch und mechanisch beanspruchter Umgebungen geeignet. Sie ist für die feste Verlegung im Innern von Gebäuden (In-house-Verkabelung) konzipiert.

4.1.5 PROFIBUS Flexible Cable (torsionsfeste Busleitung)

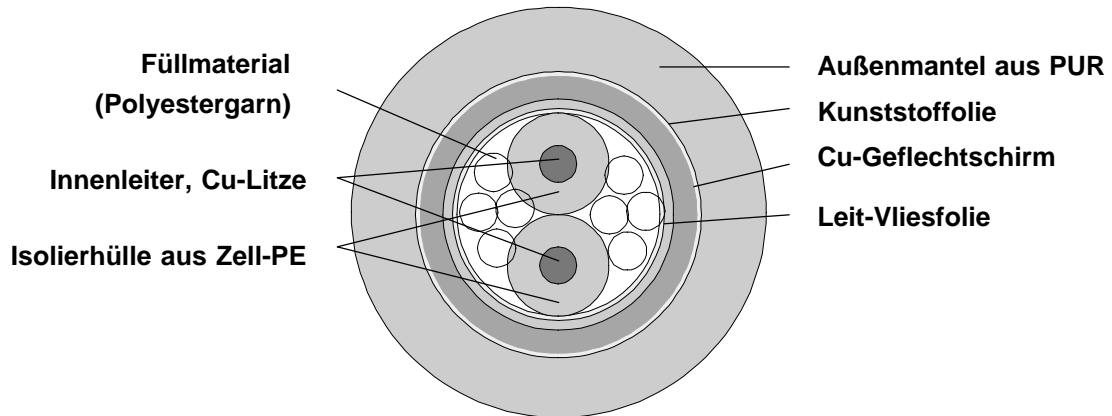


Bild 4-5 Prinzip-Aufbau der torsionsfesten Busleitung (Roboterleitung)

Torsionsfeste Busleitung 6XV1 830-0FH10

Die torsionsfeste Busleitung 6XV1 830-0FH10 entspricht bis auf den größeren Schleifenwiderstand der Spezifikation nach EN 50170 Kabeltyp A, mit Innenleitern aus Cu-Litze (ca. AWG24 - 19/36).

Diese Abweichung bewirkt eine reduzierte Segmentlänge; beachten Sie die Tabelle im Kapitel 3 "Projektierungshinweise".

Im Gegensatz zur Standardbusleitung sind bei der torsionsfesten Busleitung die Adern aus Cu-Litzen aufgebaut. In Verbindung mit der besonderen Kombination von Geflecht-, Vlies-Folienschirm und dem Mantelmaterial Polyurethan wird eine Torsionsfestigkeit von $\pm 180^\circ$ und eine hohe Konstanz der elektrischen Eigenschaften erreicht. Die Leitung ist auf min. 5 Mio Torsionsbewegungen auf 1 m Leitungslänge ($\pm 180^\circ$) getestet.

Beim Anschließen mit Schraubklemmen dürfen die Litzenadern nur mit Hilfe von Aderendhülsen (0,25 mm² nach DIN 46228) verschraubt werden.

Der Busanschlußstecker 6ES7 972-0BA30-0XA0 ist nicht anschließbar.

Die Leitung eignet sich **nicht** für den Einsatz des FastConnect (FC) Stripping Tools.

Eigenschaften

Gegenüber der Standardbusleitung hat die torsionsfeste Busleitung folgende veränderte Eigenschaften:

- das Mantelmaterial ist halogenfrei (Polyurethan, PUR)
- eine sehr gute Abriebfestigkeit
- Beständigkeit gegen Mineralöle und Fette
- eine sehr gute Beständigkeit gegen UV-Strahlung
- kleine Biegeradien, für Verlegung und Betrieb
- aufgrund des geringeren Cu-Querschnittes sind der Schleifenwiderstand und die HF-Dämpfung größer, was zu reduzierten Segmentlängen führt
- das Mantelmaterial ist flammwidrig

Anwendung

Die torsionsfeste Busleitung ist für eine $\pm 180^\circ$ -Torsion ausgelegt und daher besonders gut geeignet für die Vernetzung von beweglichen Anlagenteilen wie z.B. Robotern.

Hinweis

Bei Anschlüssen mit Schraubklemmen dürfen die Litzenadern nur mit Hilfe von Aderendhülsen (0,25 mm² nach DIN 46228) verschraubt werden. Verwenden Sie nur Aderendhülsen aus Werkstoffen mit dauerhaft stabilen Kontakteigenschaften, z.B. Kupfer mit verzinneter Oberfläche (kein Aluminium)!
Der Busanschlußstecker 6ES7 972-0BA30-0XA0 ist nicht an die Litzenadern anschließbar.

4.1.6 FC Underground Cable (Erdverlegungsleitung)

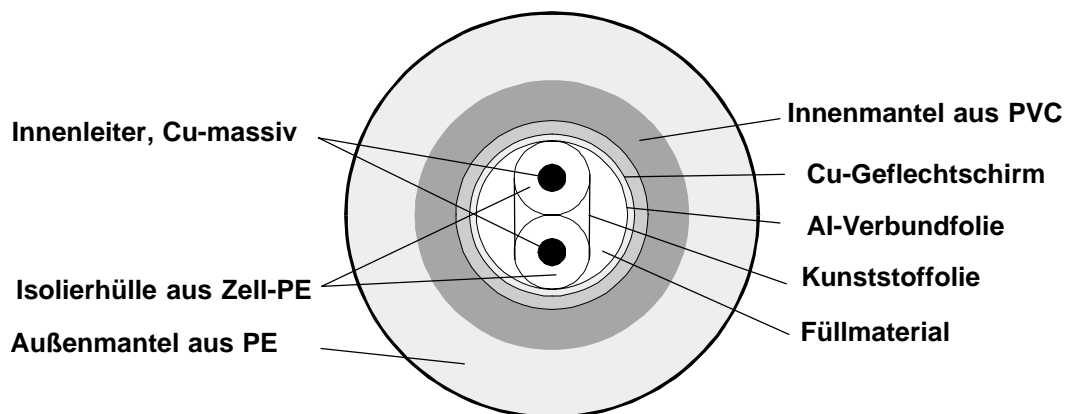


Bild 4-6 Prinzip-Aufbau der Erdverlegungsleitung

FC Erdverlegungsleitung 6GK1 830-3FH10

Die FC Erdverlegungsleitung 6GK1 830-3FH10 erfüllt die Anforderungen der EN 50170, Kabeltyp A, mit massiven Cu-Adern (AWG 22). Der Innenaufbau entspricht dem der Standardbusleitung, die elektrischen Eigenschaften sind gleich. Die Leitung ist mit einem zusätzlichen PE-Außenmantel umgeben. Außen- und Innenmantel sind nicht miteinander verklebt, so daß die FC Erdverlegungsleitung nach Absetzen des Außenmantels direkt mit allen SIMATIC NET PROFIBUS-Anschlußsteckern konfektioniert werden kann.

Der Aufbau der Leitung ermöglicht nach Entfernung des Außenmantels den Einsatz des FastConnect (FC) Stripping Tool zum schnellen Absetzen der Innenleitung (siehe Kapitel 4.2.3).

Eigenschaften

Gegenüber der Standardbusleitung bietet das Erdverlegungskabel folgende veränderte Eigenschaften:

- eine verbesserte Abriebfestigkeit
- eine verbesserte Öl- und Schmiermittelbeständigkeit gemäß VDE 0472 Teil 803, Prüffart B
- Beständigkeit gegen UV-Strahlung
- einen größeren Außendurchmesser und größeres Gewicht
- das Mantelmaterial ist brennbar
- beständig gegen Wasser und Wasserdampf.

Anwendung

Wegen seines zusätzlichen PE-Außenmantels ist das Erdkabel für eine direkte Verlegung im Erdreich geeignet (Campus-Verkabelung).

4.1.7 FC Trailing Cable (Schleppleitung)

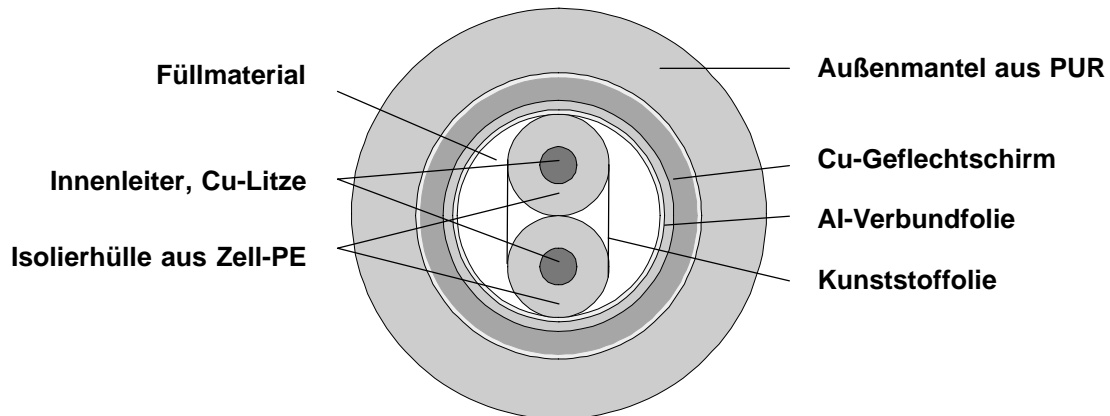


Bild 4-7 Prinzip-Aufbau der Schleppleitung

Schleppleitung 6XV1 830-3EH10

Die Schleppleitung 6XV1 830-3EH10 entspricht bis auf den größeren Schleifenwiderstand der Spezifikation nach EN 50170 Kabeltyp A, mit Innenleitern aus Cu-Litze (ca. AWG24 - 19/36).

Diese Abweichung bewirkt eine reduzierte Segmentlänge; beachten Sie die Tabellen im Kapitel 3 "Projektierungshinweise".

Im Gegensatz zur Standardbusleitung sind bei der Schleppleitung die Adern aus Cu-Litzen aufgebaut. In Verbindung mit der besonderen Kombination von Geflecht-, Folienschirm und dem Mantelmaterial Polyurethan wird ein Höchstmaß an Flexibilität und eine hohe Konstanz der elektrischen Eigenschaften erreicht.

Bei Anschlüssen mit Schraubklemmen dürfen die Litzenadern nur mit Hilfe von Aderendhülsen (0,25 mm² nach DIN 46228) verschraubt werden. Der Busanschlußstecker 6ES7 972-0BA30-0XA0 ist nicht anschließbar.

Um eine verdrehungsfreie Installation zu erleichtern, ist der Außenmantel in Längsrichtung mit einer Linie bedruckt.

Der Aufbau der Leitung ermöglicht den Einsatz des FastConnect (FC) Stripping Tool zum schnellen Absetzen des Außenmantels (siehe Kapitel 4.2.3).

Eigenschaften

Gegenüber der Standardbusleitung hat die Schleppleitung folgende veränderte Eigenschaften:

- eine sehr gute Abriebfestigkeit
- Beständigkeit gegen Mineralöle und Fette
- eine sehr gute Beständigkeit gegen UV-Strahlung
- kleine Biegeradien, für Verlegung und Betrieb
- aufgrund des geringeren Cu-Querschnittes sind der Schleifenwiderstand und die HF-Dämpfung größer, was eine reduzierte Segmentlänge bewirkt
- das Mantelmaterial ist flammwidrig

Anwendung

Die Schleppleitung ist ausgelegt für mindestens 4 Millionen Biegezyklen bei dem angegebenen Biegeradius und bei einer maximalen Beschleunigung von 4 m/s^2 und daher besonders gut geeignet für die Verlegung in Schleppketten.

Hinweis

Während der Verlegung und im Betrieb müssen alle mechanischen Anforderungen an die Leitung wie Biegeradien, Zugkräfte etc. eingehalten werden.



Bild 4-8 Einsatzbeispiel PROFIBUS Schleppleitung in einer Schleppkette

Segmentlängen

Wegen des größeren Schleifenwiderstandes sind bei niedrigen Übertragungsgeschwindigkeiten nur etwas geringere Segmentlängen zulässig (siehe Tabelle 3.1). Für Übertragungsgeschwindigkeiten ≥ 500 kBit/s ist die Schleppleitung gleichwertig mit der Standardbusleitung.

Hinweis

Bei Anschlüssen mit Schraubklemmen dürfen die Litzenadern nur mit Hilfe von Aderendhülsen (0,25 mm² nach DIN 46228) verschraubt werden. Verwenden Sie nur Aderendhülsen aus Werkstoffen mit dauerhaft stabilen Kontakteigenschaften, z.B. Kupfer mit verzinnter Oberfläche (kein Aluminium)!

Der Busanschlußstecker 6ES7 972-0BA30-0XA0 ist nicht an die Litzenadern anschließbar.

4.1.8 PROFIBUS Festoon Cable (Busleitung für Girlandenaufhängung)

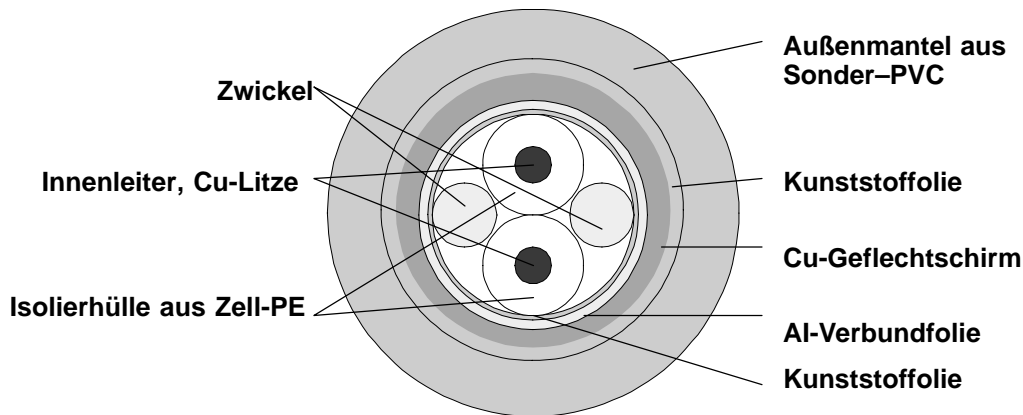


Bild 4-9 Prinzip-Aufbau der Busleitung für Girlandenaufhängung

Busleitung für Girlandenaufhängung 6XV1 830-3GH10

Die Busleitung für Girlandenaufhängung 6XV1 830-3GH10 entspricht bis auf den größeren Schleifenwiderstand der Spezifikation nach EN 50170, Kabeltyp A, mit Innenleitern aus Cu-Litze (ca. AWG24 - 19/36).

Diese Abweichung bewirkt eine reduzierte Segmentlänge; beachten Sie die Tabelle im Abschnitt 3 "Projektierungshinweise".

Die Busleitung für Girlandenaufhängung 6XV1830-3GH10 ermöglicht durch ihren flexiblen Aufbau den Einsatz in Girlanden mit kleinen und großen Leitungsschleifen. Die Leitung trägt ihr Eigengewicht, ist aber nicht geeignet für Zugkräfte > 80 N.

Der Außenmantel ist mit dem Schriftzug "SIMATIC NET PROFIBUS RS 485 Festoon Cable 6XV1830-3GH10 * (UL) CMX 75 °C (SHIELDED) AWG 24" und einer Metermarkierung bedruckt.

Um eine verdrehungsfreie Installation zu erleichtern, ist der Außenmantel in Längsrichtung mit einer Linie bedruckt.

Die Litzenadern dürfen über Schraubklemmen nur mit Hilfe von Aderendhülsen (0,25 mm² nach DIN 46228) verschraubt werden.

Der Busanschlußstecker 6ES7 972-0BA30-0XA0 ist nicht anschließbar.

Die Leitung eignet sich **nicht** für den Einsatz des FastConnect (FC) Stripping Tools.

Eigenschaften

Die Busleitung für Girlandenaufhängung hat folgende Eigenschaften:

- das Mantelmaterial ist halogenhaltig (PVC)
- bedingt beständig gegen Mineralöle und Fette
- beständig gegen UV-Strahlung
- kleine Biegeradien, sowohl für die Verlegung als auch im Betrieb
- aufgrund des geringeren Cu-Querschnittes der Innenleiter sind der Schleifenwiderstand und die HF-Dämpfung etwas größer, was eine reduzierte Segmentlänge bewirkt
- das Mantelmaterial ist flammwidrig, nach VDE 0472 T804 Prüffart B.

Anwendung

Die Busleitung für Girlandenaufhängung ist ausgelegt für mindestens 5 Millionen Biegezyklen bei dem angegebenen Biegeradius und bei einer maximalen Beschleunigung von 4 m/s^2 .

Hinweis

Während der Verlegung und im Betrieb müssen alle mechanischen Anforderungen an die Leitung wie Biegeradien, Zugkräfte etc. eingehalten werden.

Montagebeispiel:

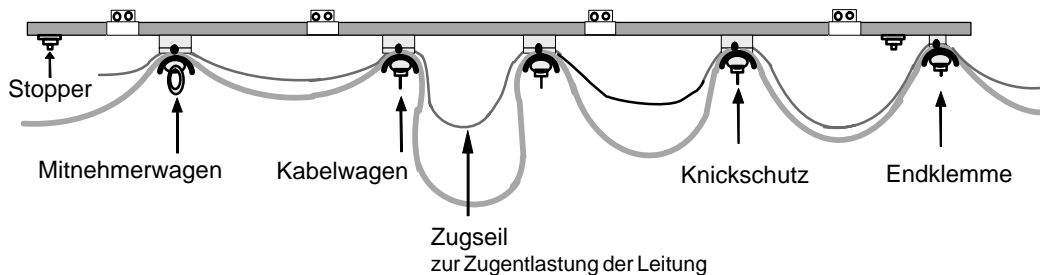


Bild 4-10 Installation der PROFIBUS Leitung für Girlandenaufhängung (schematisch)

Segmentlängen

Wegen des größeren Schleifenwiderstandes sind bei niedrigen Übertragungsgeschwindigkeiten nur etwas geringere Segmentlängen zulässig (siehe Tabelle 3.1). Für Übertragungsgeschwindigkeiten $\geq 500 \text{ kBit/s}$ ist die Schleppleitung gleichwertig mit der Standardbusleitung.

Hinweis

Bei Anschlüssen mit Schraubklemmen dürfen die Litzenadern nur mit Hilfe von Aderendhülsen (0,25 mm² nach DIN 46228) verschraubt werden. Verwenden Sie nur Aderendhülsen aus Werkstoffen mit dauerhaft stabilen Kontakteigenschaften, z.B. Kupfer mit verzinnter Oberfläche (kein Aluminium)!
Der Busanschlußstecker 6ES7 972-0BA30-0XA0 ist nicht an die Litzenadern anschließbar.

Montagerichtlinie

Die Leitung muß beim Einbau tangential von der Trommel abgewickelt und torsionsfrei (auf die Längsstrich-/Markierung achten) in die Leitungswagen eingebaut werden.

Die Leitung muß auf einem Flachleitungswagen mit einer runden Halbschale tangential montiert werden (Winkel zwischen Leitung und Halbschale auf 90 Grad), wobei der Radius der Halbschale >70 mm betragen muß.

Die Zugentlastungen auf den Leitungswagen müssen mit Gummiklemmen ausgestattet sein, um ein zu starkes Quetschen der Leitung zu vermeiden.

Andere Leitungen, die sich ebenfalls in der Girlande befinden, dürfen keine Unterschreitung der minimalen Biegeradien der Busleitung hervorrufen.



Bild 4-11 Einsatzbeispiel für PROFIBUS Leitung für Girlandenaufhängung

4.1.9 SIENOPYR-FR-Schiffskabel

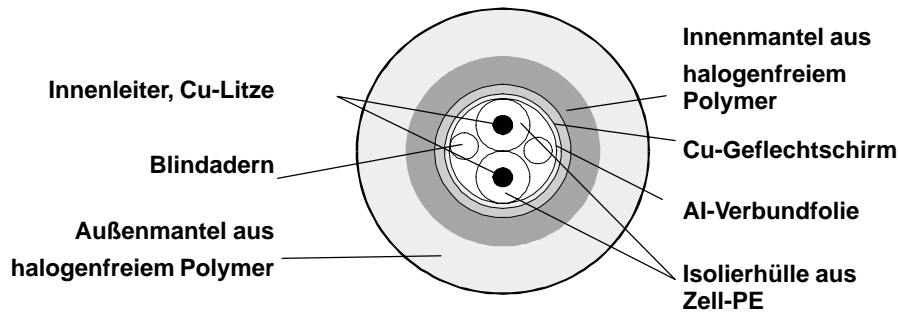


Bild 4-12 Prinzip-Aufbau des SIENOPYR-FR-Schiffskabel

SIENOPYR-FR-Schiffskabel 6XV1830-0MH10

Das SIENOPYR-FR-Schiffskabel erfüllt die Anforderungen der EN 50170, Kabeltyp A. Der Innenleiter besteht aus 7-adriger Cu-Litze (ca. AWG22). Der Außenmantel aus einem vernetzten, halogenfreien Polymer zeichnet sich durch seine ausgezeichnete Beständigkeit gegenüber Schmier- und Kraftstoffen, Hydraulikflüssigkeit, Kaltreinigungsmittel und entionisiertem Wasser aus.

Der Außenmantel des SIENOPYR-FR-Schiffskabels lässt sich separat absetzen, so daß sich der Innenmantel in alle PROFIBUS-Stecker mit 8 mm Kabeleinführungsöffnung einführen läßt.

Die Leitung eignet sich **nicht** für den Einsatz des FastConnect (FC) Stripping Tools.

Eigenschaften

Das SIENOPYR-FR-Schiffskabel hat folgende Eigenschaften:

- halogenfrei
- nach VG 95 218 Teil 2 geprüfte Beständigkeit gegen Dieselkraftstoff, ASTM-Öl, Hydraulikflüssigkeit, Kaltreinigungsmittel, entionisiertem Wasser
- Ozon-Beständigkeit gemäß DIN VDE 0472 Teil 805 Prüftart B
- Brennverhalten gemäß DIN VDE 0472 Teil 804 Prüftart C
- Korrosivität der Brandgase gemäß DIN VDE 0472 Teil 813 (entspricht IEC 60754-2)
- schiffbauapprobiert (Germanischer Lloyd, Lloyd's Register, Registro Italiano Navale)

Anwendung

Das SIENOPYR-FR-Schiffskabel ist zur festen Verlegung auf Schiffen und Off-shore-Einheiten in allen Räumen und auf freien Decks vorgesehen.

4.2 FastConnect Busanschlußstecker

Einsatz

Mit Hilfe der Busanschlußstecker für SIMATIC NET PROFIBUS können

- Teilnehmer mit einer elektrischen 9poligen Sub-D-Schnittstelle nach EN 50170 direkt mit den SIMATIC NET PROFIBUS-Leitungen verbunden werden
- elektrische Segmente oder einzelne Teilnehmer an das Optical Link Module (OLM, OBT) angeschlossen werden
- Teilnehmer oder PGs an den Repeater angeschlossen werden.

Hinweis

Die intergrierten Busabschlüsse sowie die mechanischen Daten der SIMATIC NET Busanschlußstecker sind auf die SIMATIC NET PROFIBUS-Leitungen abgestimmt (Leitungstyp A der PROFIBUS-Norm EN 50170-1-2). Der Anschluß der Busanschlußstecker an Leitungen mit abweichenden elektrischen oder mechanischen Eigenschaften kann zu Betriebsstörungen führen!

4.2.1 Das FastConnect-System

Anwendungsbereich

PROFIBUS FastConnect ist ein System zur schnellen und leichten Konfektionierung von PROFIBUS-Kupferleitungen.

Aufbau

Das System besteht aus drei aufeinander abgestimmten Komponenten:

- FastConnect Busleitungen zur Schnellmontage
- FastConnect Stripping Tool (Abisolierwerkzeug)
- FastConnect Busanschlußstecker für PROFIBUS (mit Schneid-Klemm-Technik)

Hinweis

Alle PROFIBUS FastConnect Busleitungen können auch an die herkömmlichen, mit Schraubklemmen ausgestatteten Busanschlußstecker angeschlossen werden.

Funktionen

Die FastConnect Abisolier Technik ermöglicht einen schnellen Anschluß von PROFIBUS-Steckern an die PROFIBUS-Busleitungen.

Der spezielle Aufbau der FastConnect-Busleitungen ermöglicht den Einsatz des FastConnect Stripping Tools, mit dem der Außenmantel und der Geflechschirm in einem Arbeitsschritt maßgenau abgesetzt werden. Der Anschluß der so vorbereiteten Leitung erfolgt in den FastConnect Busanschlußsteckern über Schneid-/Klemmtechnik.

Designed for Industry


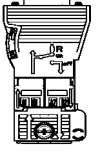
- Reduzierung der Anschlußzeiten von Endgeräten durch Absetzen des Außenmantels und des Geflechschirms in einem Arbeitsschritt.
- Einfache Konfektionierarbeiten durch voreingestelltes Abisolierwerkzeug (FC Stripping Tool).
- Kontaktbelegung der PROFIBUS FC-Stecker in geschlossenem Zustand überprüfbar durch transparente Abdeckung der Schneidklemmen und Farbcodierung für Aderzuordnung.

4.2.2 Anwendungsbereich und technische Daten der FastConnect Busanschlußstecker

Anwendungsbereich

Sie benötigen Busanschlußstecker, um PROFIBUS-Leitungen an 9polige Sub-D-Schnittstellen anzuschließen. Es gibt im FastConnect-System verschiedene Busanschlußstecker in der Schutzart IP 20, deren unterschiedliche Anwendungsfälle Sie in Tabelle 4-3 finden.

Tabelle 4-3 Aufbau und Anwendungsbereich der FastConnect-Busanschlußstecker in IP 20

Bestellnummern:	6ES7 972-0BA50-0XA0 6ES7 972-0BB50-0XA0	6GK1 500-0FC00
Aussehen:		
Empfohlen für:	● (ab Ausgabest. 6) ●	
<ul style="list-style-type: none"> • S7-200 • S7-300 • S7-400 • M7-300 • M7-400 • C7-626 DP • S5-115U bis -155U 	<ul style="list-style-type: none"> ● ● ● ● ● ● ● 	
<ul style="list-style-type: none"> • CP 5412 / CP 5613 / CP 5614 • CP 5411 • CP 5511 • CP 5611 • CP 5431 FMS/DP • CP 342-5 • CP 342-5 • CP 443-5 	<ul style="list-style-type: none"> ● ● ● ● ● ● ● 	<ul style="list-style-type: none"> ● ● ● ●
<ul style="list-style-type: none"> • ET 200B • ET 200L • ET 200M • ET 200S • ET 200U 	<ul style="list-style-type: none"> ● ● ● ● ● 	
<ul style="list-style-type: none"> • PG 720/720C • PG 730 • PG 740 • PG 750 • PG 760 • Repeater RS 485 • OP • OLM 	<ul style="list-style-type: none"> ● ● 	<ul style="list-style-type: none"> ● ● ● ● ● ● ● ●

Technische Daten

Die folgende Tabelle zeigt die technischen Daten der verschiedenen Busanschlußstecker:

Tabelle 4-4 Technische Daten der Busanschlußstecker in IP 20

Bestellnummern	6ES7 972- ... 0BA50-0XA0 ... 0BB50-0XA0	6GK1 500- 0FC00
PG-Buchse	0BA50: nein 0BB50: ja	nein
max. Übertragungsgeschwindigkeit	9,6 kBit/s...12 MBit/s	9,6 kBit/s...12 MBit/s
Kabelabgang	90 °	180 °
Abschlußwiderstand	Widerstandskombination integriert und über Schiebeschalter zuschaltbar. Trennfunktion: Bei eingeschaltetem Widerstand wird abgehender Bus abgetrennt. Anschluß mit Schneid-/Klemmtechnik für Fast-Connect-System	Widerstandskombination integriert und über Schiebeschalter zuschaltbar. Trennfunktion: Bei eingeschaltetem Widerstand wird abgehender Bus abgetrennt. Anschluß mit Schneid-/Klemmtechnik für FastConnect-System
Schnittstellen – zum PROFIBUS-Teilnehmer – zur PROFIBUS-Busleitung	9poliger Sub-D-Stecker 4 Schneidklemmen für alle Fast-Connect PROFIBUS-Leitungen (außer FC Process Cable)	9poliger Sub-D-Stecker 4 Schneidklemmen für alle Fast-Connect PROFIBUS-Leitungen (außer FC Process Cable)
Versorgungsspannung (muß vom Endgerät kommen)	DC 4,75 bis 5,25 V	DC 4,75 bis 5,25 V
Stromaufnahme	max. 5 mA	max. 5 mA
Zul. Umgebungsbedingungen – Betriebstemperatur – Transport-/Lagertemperatur – Relative Feuchte	0 °C bis +60 °C –25 °C bis +80 °C max. 75% bei +25 °C	0 °C bis +60 °C –25 °C bis +80 °C max. 75% bei +25 °C
Konstruktiver Aufbau – Maße (BxHxT) – Gewicht	72,7x16x34 ca. 50 g	61,7x16x35 ca. 50 g
Schutzart	IP20	IP20
Anschließbarer PROFIBUS-Kabeldurchmesser	8 ± 0,5 mm	8 ± 0,5 mm

Trennfunktion

Die Trennfunktion bewirkt, daß die abgehende Busleitung bei zugeschaltetem Abschlußwiderstand vom Bus getrennt wird. Wird der Abschlußwiderstand irrtümlich in der Mitte der Busleitung zugeschaltet, ist dieser Fehler durch die nicht mehr erreichbaren Teilnehmer sofort erkennbar und lokalisierbar.

Abtrennen einer Station

Der Busanschlußstecker ermöglicht Ihnen einen Busteilnehmer vom Bus abzustekken, ohne den Datenverkehr auf dem Bus zu unterbrechen.

Das Abziehen der Busanschlußstecker mit eingeschaltetem Abschlußwiderstand an den Enden der Busleitung führt zu Busstörungen und ist nicht zulässig.

Busanschlußstecker mit PG-Buchse

Wir empfehlen Ihnen, in jedem Bussegment mindestens einen Busanschlußstecker mit PG-Buchse einzusetzen. Damit erleichtern Sie sich die Inbetriebnahme mit PG bzw. PC.

Bei Busanschlußsteckern mit PG-Buchse sind alle Kontakte 1:1 mit den Steckerstiften verbunden, d.h. die Pin-Belegung entspricht der Belegung des angeschlossenen Gerätes.

Pin-Belegung des Sub-D-Steckers

In Tabelle 4-5 finden Sie die Pinbelegung des 9poligen Sub-D-Steckers.

Tabelle 4-5 Pin-Belegung des 9poligen D-Sub-Steckers

Pin-Nr.	Signal-name	Bezeichnung
1	-	-
2	-	-
3	RxD/TxD-P	Datenleitung-B
4	-	-
5	M5V2	Datenbezugspotential (vom Teilnehmer)
6	P5V2	Versorgungs-Plus (vom Teilnehmer)
7	-	-
8	RxD/TxD-N	Datenleitung-A
9	-	-

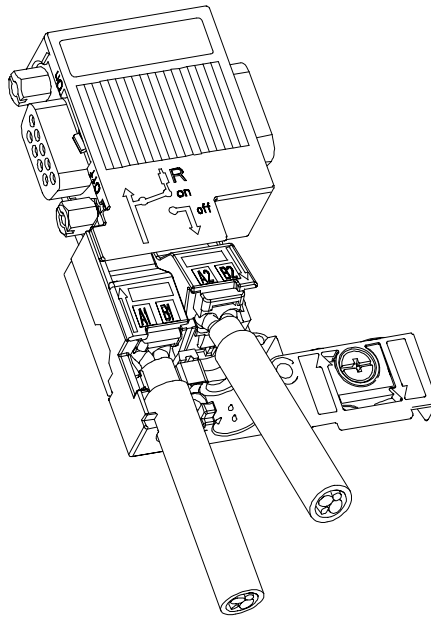


Bild 4-13 Einlegen der Busleitungen in den FastConnect-Busanschlußstecker 6ES7972-0B.50-0XA0

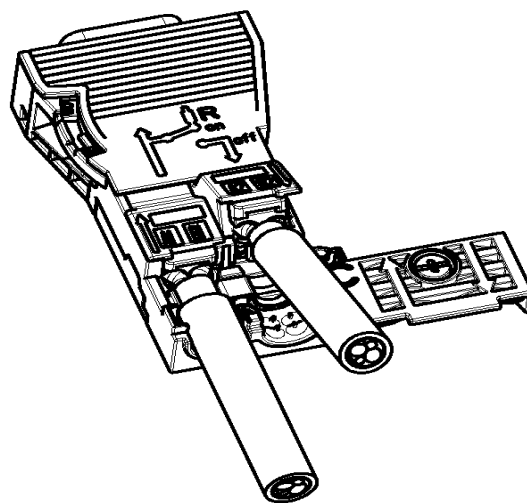


Bild 4-14 Einlegen der Busleitungen in den FastConnect-Busanschlußstecker 6G1500-0FC00

4.2.3 Arbeitsschritte mit dem FastConnect Stripping Tool zum Absetzen der FC-Leitungen

Die Arbeitsschritte des FastConnect-Systems werden anhand des FastConnect Busanschlußsteckers mit 90° Kabelabgang 6ES7972-0BB50-0XA0 gezeigt.

Sie gelten in gleicher Weise für den FastConnect-Busanschlußstecker mit 180° Kabelabgang 6GK1500-0FC00.



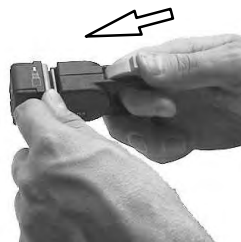
1. Grundhaltung des Abisolierwerkzeugs in der **rechten Hand**.



2. Abmessen der Leitungslänge durch Anlegen der Leitung an der Maßschablone. Anschlag mit dem Zeigefinger der linken Hand.



3. Einlegen des abgemessenen Leitungsendes in das Abisolierwerkzeug. Anschlag für die Einlegtiefe ist der Zeigefinger der linken Hand.



4. Leitung im Abisolierwerkzeug bis zum **Anschlag** festspannen.



5. Abisolierwerkzeug zum abisolieren der Leitung bei PVC-Isolierung ca. 4 mal, bei PUR- oder PE-Isolierung ca. 8 mal in Pfeilrichtung drehen.



6. Abisolierwerkzeug im geschlossenen Zustand vom Leitungsende abziehen. Bei schlechtem Schnittstellenergebnis Messerkasten wechseln.



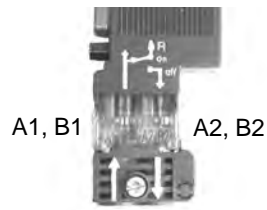
7. Leitungsreste verbleiben im Werkzeug. Nach dem Entspannen des Werkzeugs können die Leitungsreste entnommen werden.



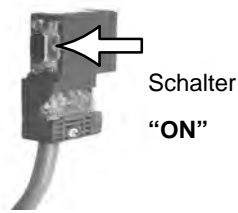
8. Schutzfolie der Adern abziehen.



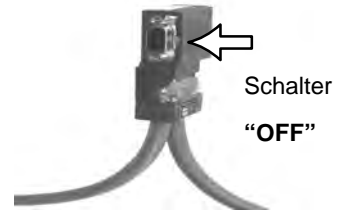
9. FastConnect-Busleitung in Stecker montieren.



Ankommende Leitung A1, B1
Abgehende Leitung A2, B2
Widerstandskombination mit
Trennfunktion



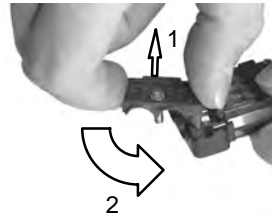
Bei Verwendung des Stek-
kers am Ende eines Segmen-
tes Schalter auf Stellung "ON"
(Trennfunktion)



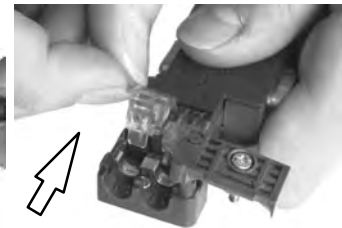
Bei Verwendung des Stek-
kers innerhalb eines Segmen-
tes, Schalter auf Stellung
"OFF".



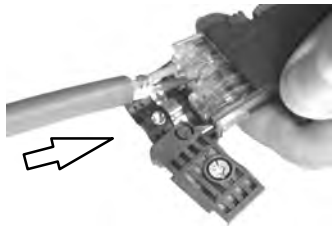
1. Schraube der Zugentla-
stung öffnen.



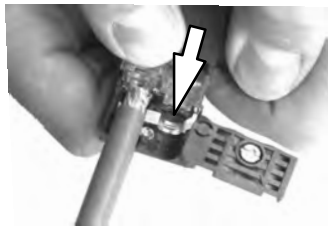
2. Zugentlastung zurückdre-
hen



3. Kontaktierdeckel nach
oben klappen



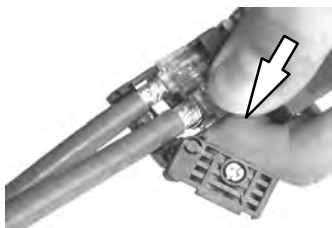
4. Ankommende Leitung in
den Kontaktierdeckel mit
Kennzeichnung A1, B1 einfü-
gen (Farbkennzeichnung be-
achten)



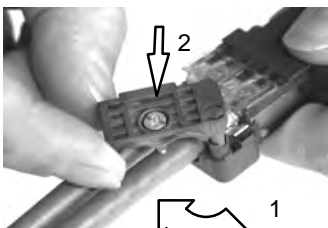
5. Kontaktierdeckel fest nach
unten drücken



6. Wird der Stecker innerhalb
eines Segmentes verwendet,
abgehende Leitung in den
Kontaktierdeckel mit Kenn-
zeichnung A2, B2 einführen.



7. Kontaktierdeckel fest nach
unten drücken



8. Zugentlastung zurückdre-
hen



9. Schraube der Zugentla-
stung fest anziehen

4.3 Busanschlußstecker

Einsatz

Mit Hilfe der Busanschlußstecker für SIMATIC NET PROFIBUS können

- Teilnehmer mit einer elektrischen 9poligen Sub-D-Schnittstelle nach EN 50170 direkt mit den SIMATIC NET PROFIBUS-Leitungen verbunden werden
- elektrische Segmente oder einzelne Teilnehmer an das Optical Link Module (OLM, OBT) angeschlossen werden
- Teilnehmer oder PGs an den Repeater angeschlossen werden.

Hinweis

Die intergrierten Busabschlüsse sowie die mechanischen Daten der SIMATIC NET Busanschlußstecker sind auf die SIMATIC NET PROFIBUS-Leitungen abgestimmt (Leitungstyp A der PROFIBUS-Norm EN 50170-1-2). Der Anschluß der Busanschlußstecker an Leitungen mit abweichenden elektrischen oder mechanischen Eigenschaften kann zu Betriebsstörungen führen!

4.3.1 Anwendungsbereich und technische Daten der Busanschlußstecker

Anwendungsbereich

Sie benötigen Busanschlußstecker, um die PROFIBUS-Busleitung an 9polige Sub-D-Schnittstellen anzuschließen. Es gibt verschiedene Busanschlußstecker in der Schutzart IP 20, deren unterschiedliche Anwendungsfälle Sie in Tabelle 4-6 finden.

Tabelle 4-6 Aufbau und Anwendungsbereich der Busanschlußstecker in IP 20

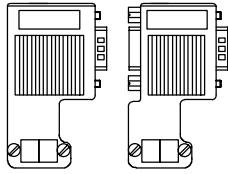
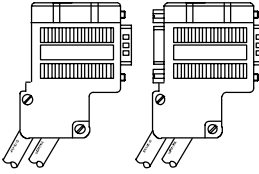
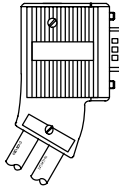
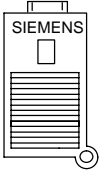
Bestellnummern:	6ES7 972-0BA11-0XA0 6ES7 972-0BB11-0XA0	6ES7 972-0BA40-0XA0 6ES7 972-0BB40-0XA0	6ES7 0BA30-0XA0	6GK1 500-0EA02
Aussehen:		 35°-Kabelabgang	 30°-Kabelabgang	
Empfohlen für:	<ul style="list-style-type: none"> IM 308-B IM 308-C S5-95U 			
Einsatz im AG mit integrierter Schnittstelle:	<ul style="list-style-type: none"> S7-300 S7-400 M7-300 M7-400 			
Einsatz im AG mit	<ul style="list-style-type: none"> IM 308 C CP 5431 FMS/DP CP 342-5 CP 343-5 CP 443-5 			
Einsatz im PG mit MPI-Schnittstelle				

Tabelle 4-6 Aufbau und Anwendungsbereich der Busanschlußstecker in IP 20, Fortsetzung

Bestellnummern:	6ES7972-0BA11-0XA0 6ES7972-0BB11-0XA0	6ES7972-0BA40-0XA0 6ES7972-0BB40-0XA0	6ES7 0BA30-0XA0	6GK1 500-0EA02
Einsatz im PG mit <ul style="list-style-type: none"> • CP 5412 (A2) • CP 5411 • CP 5511 • CP 5611 • CP 5613/14 				● ● ● ● ●
<ul style="list-style-type: none"> • ET 200B • ET 200L • ET 200M • ET 200S • ET 200U 	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	
<ul style="list-style-type: none"> • PG 720/720C • PG 730 • PG 740 • PG 750 • PG 760 	●	● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ●
<ul style="list-style-type: none"> • Repeater • OP • OLM 	● ●	● ●	● ●	● ● ●
Einsatz in SI-NUMERIK 840 C und 805 SM <ul style="list-style-type: none"> • IM 328N • IM 329N 	●	●	● ●	
Einsatz in NC 840 D und FM NC SIMO-DRIVE 611 MCU <ul style="list-style-type: none"> • CP 342-5 	●		●	
Einsatz in TI 505 <ul style="list-style-type: none"> • TI 505 FIM • TI 505 PROFIBUS DP • RBC 	●		●	●

Technische Daten

Die folgende Tabelle zeigt die technischen Daten der verschiedenen Busanschlußstecker:

Tabelle 4-7 Technische Daten der Busanschlußstecker in IP 20

Bestellnummern	6ES7 972- ... 0BA11-0XA0 ... 0BB11-0XA0	6ES7 972- ... 0BA40-0XA0 ... 0BB40-0XA0	6ES7 972- 0BA30-0XA0	6GK1 500- 0EA02
PG-Buchse	0BA11: nein 0BB11: ja	0BA40: nein 0BB40: ja	nein	nein
max. Übertragungsgeschwindigkeit	12 MBit/s	12 MBit/s	1,5 MBit/s	12 MBit/s
Abschlußwiderstand und Trennfunktion	integriert	integriert	nein	integriert
Kabelabgang	senkrecht	schräg 35°	schräg 30°	axial
Schnittstellen • zum PROFIBUS-Teilnehmer • zur PROFIBUS-Busleitung	9poliger Sub-D-Stecker 4 Reihenklennen für Drähte bis 1,5 mm ²	9poliger Sub-D-Stecker 4 Reihenklennen für Drähte bis 1,5 mm ²	9poliger Sub-D-Stecker 4 Schneidklennen für Drähte 0,644 ± 0,04 mm	9polige Sub-D-Stecker 4 Reihenklennen für Drähte bis 1,5 mm ²
Anschließbarer PROFIBUS-Kabeldurchmesser	8 ± 0,5 mm	8 ± 0,5 mm	8 ± 0,5 mm	8 ± 0,5 mm
Versorgungsspannung (muß vom Endgerät kommen)	DC 4,75 bis 5,25 V	DC 4,75 bis 5,25 V	---	DC 4,75 bis 5,25 V
Stromaufnahme	max. 5 mA	max. 5 mA	---	max. 5 mA
Zulässige Umgebungsbedingungen • Betriebstemperatur • Transport-/Lagertemperatur • Relative Feuchte	0 °C bis +60 °C -25 °C bis +80 °C max. 75 % bei +25 °C	0 °C bis +60 °C -25 °C bis +80 °C max. 75 % bei +25 °C	0 °C bis +60 °C -25 °C bis +80 °C max. 75 % bei +25 °C	0 °C bis +55 °C -25 °C bis +70 °C max. 95 % bei +25 °C
Abmessungen (in mm)	15,8 × 54 × 34	16 × 54 × 38	15 × 58 × 34	15 × 39 × 57
Gewicht	ca. 40 g	ca. 40 g	ca. 30 g	ca. 100 g

Trennfunktion

Die Trennfunktion bewirkt, daß die abgehende Busleitung bei zugeschaltetem Abschlußwiderstand vom Bus getrennt wird. Wird der Abschlußwiderstand irrtümlich in der Mitte der Busleitung zugeschaltet, ist dieser Fehler durch die nicht mehr erreichbaren Teilnehmer sofort erkennbar und lokalisierbar.

Abtrennen einer Station

Der Busanschlußstecker ermöglicht Ihnen einen Busteilnehmer vom Bus abzustecken, ohne den Datenverkehr auf dem Bus zu unterbrechen.

Das Abziehen der Busanschlußstecker mit eingeschaltetem Abschlußwiderstand an den Enden der Busleitung führt zu Busstörungen und ist nicht zulässig.

Busanschlußstecker mit PG-Buchse

Wir empfehlen Ihnen, in jedem Bussegment mindestens einen Busanschlußstecker mit PG-Buchse einzusetzen. Damit erleichtern Sie sich die Inbetriebnahme mit PG bzw. PC.

Bei Busanschlußsteckern mit PG-Buchse sind alle Kontakte 1:1 mit den Steckerstiften verbunden, d.h. die Pin-Belegung entspricht der Belegung des angeschlossenen Gerätes.

Pin-Belegung des D-Sub-Steckers

In Tabelle 4-8 finden Sie die Pinbelegung des 9poligen D-Sub-Steckers.

Tabelle 4-8 Pin-Belegung des 9poligen D-Sub-Steckers

Pin-Nr.	Signal-name	Bezeichnung
1	-	-
2	-	-
3	RxD/TxD-P	Datenleitung-B
4	-	-
5	M5V2	Datenbezugspotential (von Station)
6	P5V2	Versorgungs-Plus (von Station)
7	-	-
8	RxD/TxD-N	Datenleitung-A
9	-	-

4.4 Buskabel an Busanschlußstecker anschließen

4.4.1 Buskabel an Busanschlußstecker (6ES7 972-0B.11..) anschließen

Aussehen (6ES7 972-0B.11 ...)

Bild 4-15 zeigt den Busanschlußstecker mit der Bestellnr. 6ES7 972-0B.11 ...:

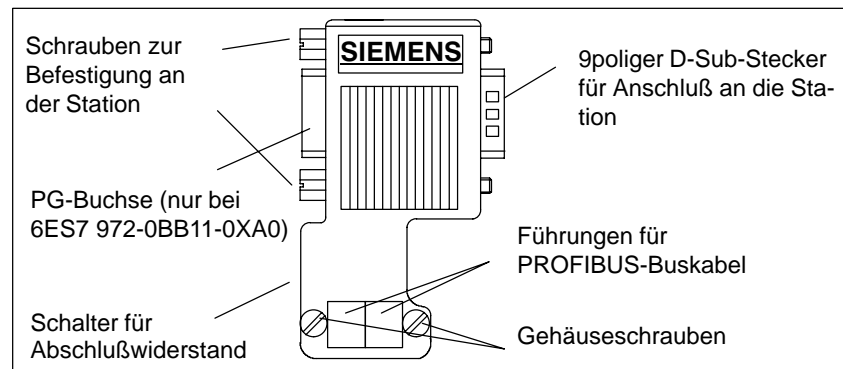


Bild 4-15 Busanschlußstecker (Bestellnummer 6ES7 972-0B.11 ...)

Montieren des Buskabels

Schließen Sie das Buskabel an den Busanschlußstecker mit der Bestellnummer 6ES7 972-0B.11 ... wie folgt an:

1. Isolieren Sie das Buskabel gemäß Bild 4-16 mit dem FastConnect Stripping Tool (Maßtabelle siehe Rückseite des Werkzeugs) ab.

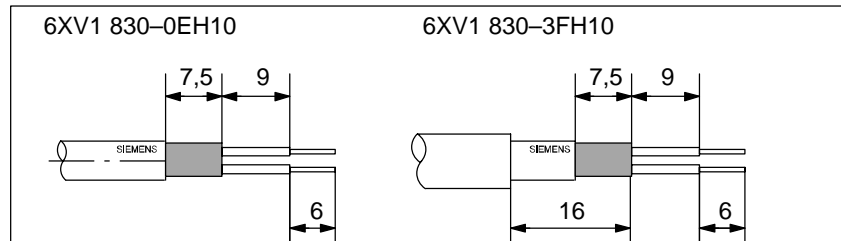
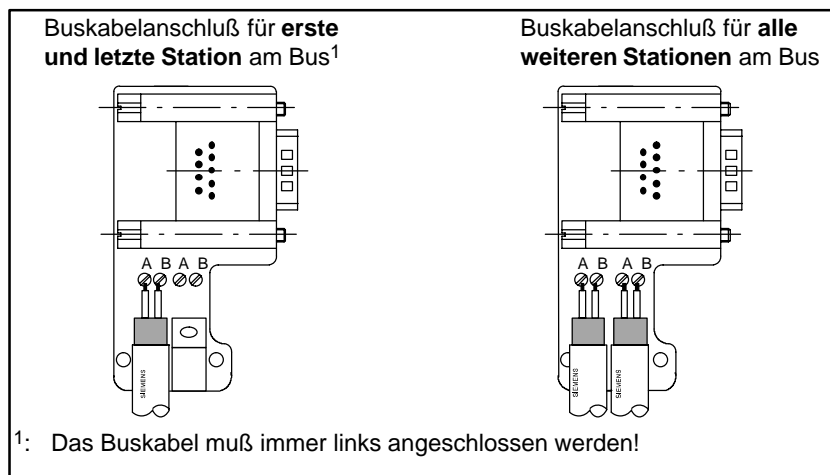


Bild 4-16 Länge der Abisolierungen für Busanschlußstecker (6ES7 972-0B.11 ...)

2. Öffnen Sie das Gehäuse des Busanschlußsteckers, indem Sie die Gehäuseschrauben lösen und entfernen Sie den Deckel.
3. Legen Sie die grüne und die rote Ader in den Schraub-Klemmenblock ein gemäß Bild 4-17.

Beachten Sie dabei, daß immer die gleichen Adern am gleichen Anschluß A oder B angeschlossen werden (z. B. Anschluß A immer mit grünem Draht verdrahten und Anschluß B mit rotem Draht).

4. Drücken Sie den Kabelmantel zwischen die beiden Klemmstege. Dadurch wird das Kabel fixiert.
5. Schrauben Sie die grüne und die rote Ader in der Schraubklemme fest.



¹: Das Buskabel muß immer links angeschlossen werden!

Bild 4-17 Buskabel am Busanschlußstecker (6ES7 972-0B.11 ...) anschließen

6. Schrauben Sie das Gehäuse zu.

Beachten Sie dabei, daß der Kabelschirm blank unter der Schirmschelle aufliegt.

Hinweis

Litzenadern dürfen nur mit Hilfe von Aderendhülsen (0,25 mm² nach DIN 46228) verschraubt werden. Verwenden Sie nur Aderendhülsen aus Werkstoffen mit dauerhaft stabilen Kontakteigenschaften, z.B. Kupfer mit verzinnter Oberfläche (kein Aluminium)!

4.4.2 Buskabel an Busanschlußstecker (6ES7 972-0BA30-0XA0) anschließen

Aussehen (6ES7 972-0BA30-0XA0)

Bild 4-18 zeigt den Busanschlußstecker mit der Bestellnr. 6ES7 972-0BA30-0XA0:

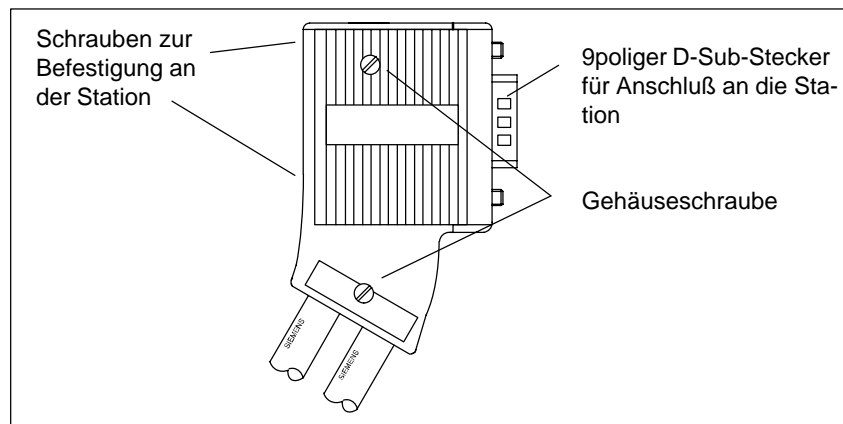


Bild 4-18 Busanschlußstecker (Bestellnummer 6ES7 972-0BA30-0XA0)

Montieren des Buskabels

Schließen Sie das Buskabel an den Busanschlußstecker mit der Bestellnummer 6ES7 972-0BA30-0XA0 wie folgt an:

1. Isolieren Sie das Buskabel gemäß Bild 4-19 ab.

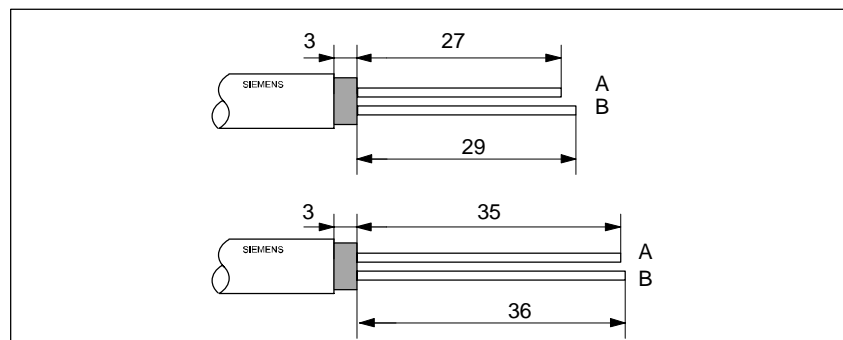


Bild 4-19 Länge der Abisolierungen für Busanschlußstecker (6ES7 972-0BA30-0XA0)

2. Öffnen Sie das Gehäuse des Busanschlußsteckers, indem Sie die Gehäuseschrauben lösen und entfernen Sie den Deckel.
3. Drücken Sie das Buskabel in die Zugentlastung. Der Kabelschirm muß dabei blank auf der Metallführung liegen.

4. Legen Sie die grüne und die rote Ader in die Führungen über die Schneidklemmen ein gemäß Bild 4-20.

Beachten Sie dabei, daß immer die gleichen Adern am gleichen Anschluß A oder B angeschlossen werden (z. B. Anschluß A immer mit grünem Draht verdrahten und Anschluß B mit rotem Draht).

5. Drücken Sie die rote und die grüne Ader mit dem Daumen leicht in die Schneidklemmen.
6. Schrauben Sie den Deckel wieder fest.

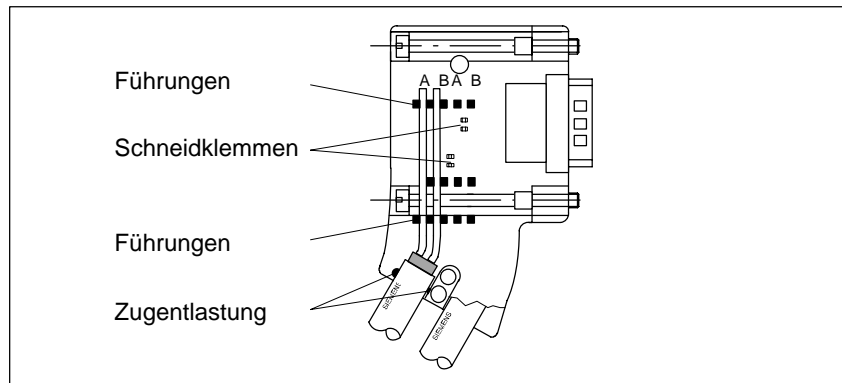


Bild 4-20 Buskabel am Busanschlußstecker (6ES7 972-0BA30-0XA0) anschließen

Hinweis

Der Busanschlußstecker 6ES7 972-0BA30-0XA0 ist nicht an Busleitungen mit Litzenadern anschließbar.

4.4.3 Buskabel an Busanschlußstecker (6ES7 972-0B.40) anschließen

Aussehen (6ES7 972-0B.40 ...)

Bild 4-21 zeigt den Busanschlußstecker mit der Bestellnr. 6ES7 972-0B.40 ...:

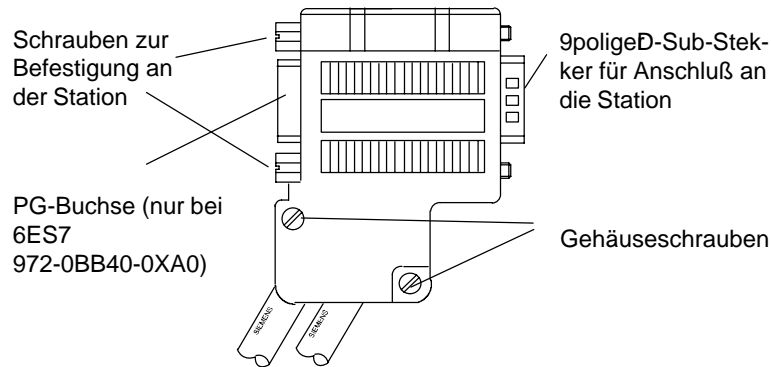


Bild 4-21 Busanschlußstecker (Bestellnummer 6ES7 972-0B.40 ...)

Montieren des Buskabels

Schließen Sie das Buskabel an den Busanschlußstecker mit der Bestellnummer 6ES7 972-0B.40 ... wie folgt an:

1. Isolieren Sie das Buskabel gemäß Bild 4-22 mit dem FastConnect Stripping Tools (Maßtabelle siehe Rückseite des Werkzeuges) ab.

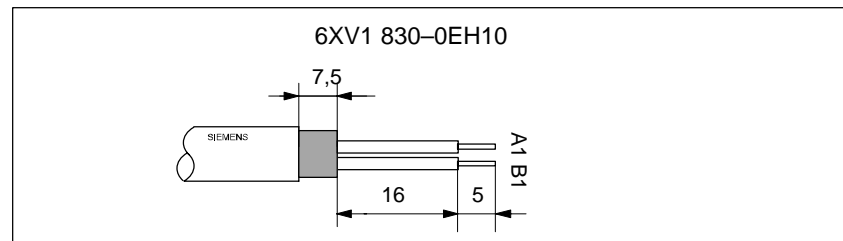


Bild 4-22 Länge der Abisolierungen für Busanschlußstecker (6ES7 972-0B.40 ...)

2. Öffnen Sie das Gehäuse des Busanschlußsteckers, indem Sie die Gehäuseschrauben lösen und entfernen Sie den Deckel.
3. Legen Sie die grüne und die rote Ader in den Schraub-Klemmenblock ein gemäß Bild 4-22.

Beachten Sie dabei, daß immer die gleichen Adern am gleichen Anschluß A oder B angeschlossen werden (z. B. Anschluß A immer mit grünem Draht verdrahten und Anschluß B mit rotem Draht).

4. Drücken Sie den Kabelmantel zwischen die beiden Klemmstege. Dadurch wird das Kabel fixiert.

5. Schrauben Sie die grüne und die rote Ader in der Schraubklemme fest.

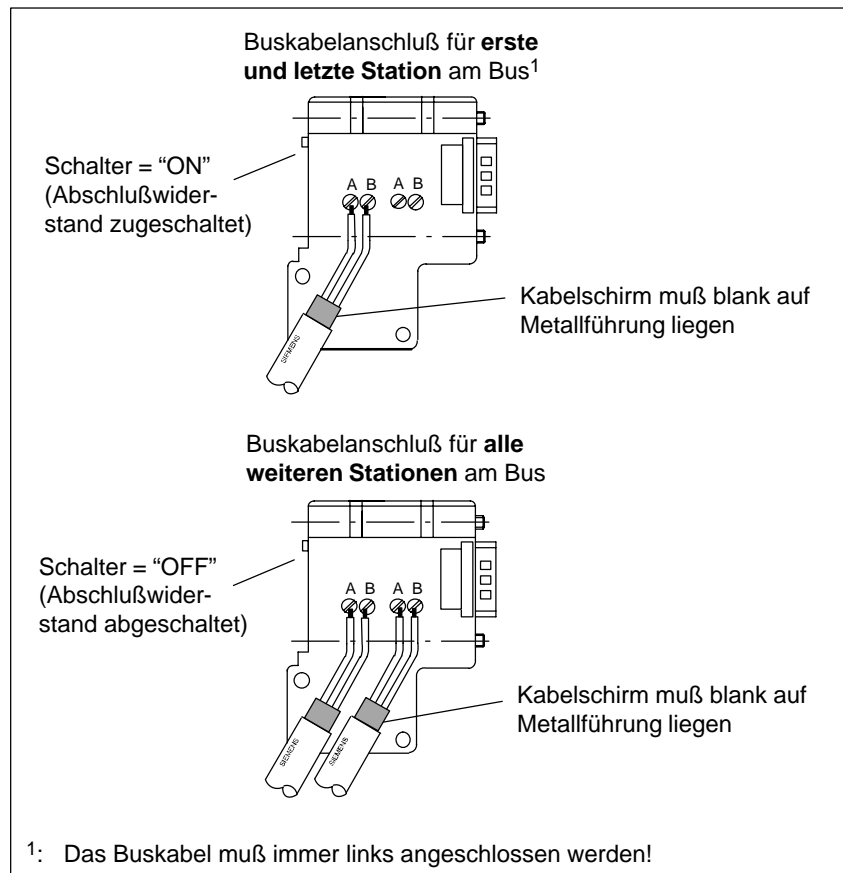


Bild 4-23 Buskabel am Busanschlußstecker (6ES7 972-0B.40 ...) anschließen

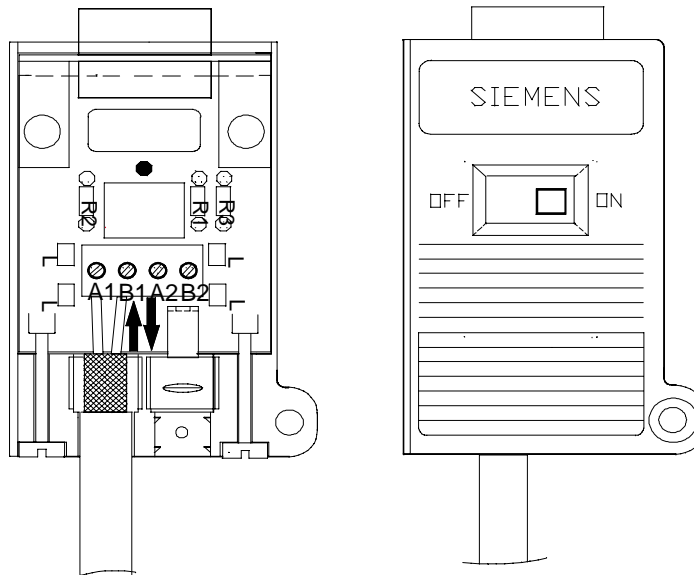
6. Schrauben Sie das Gehäuse zu.

Hinweis

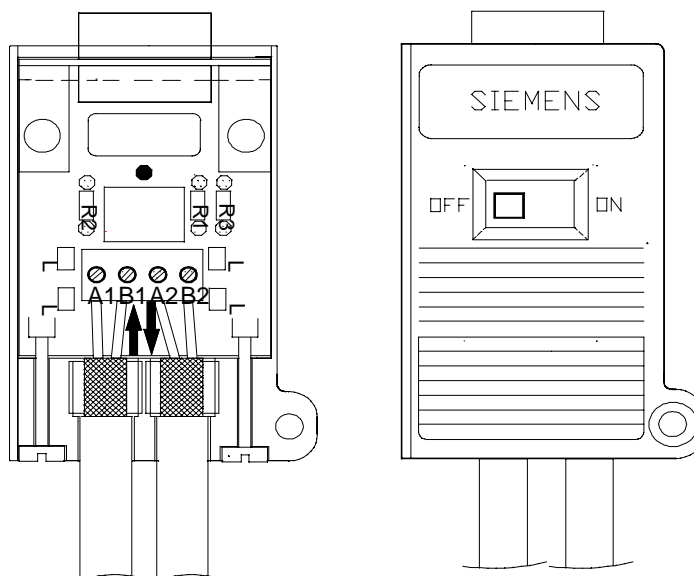
Litzenadern dürfen nur mit Hilfe von Aderendhülsen (0,25 mm² nach DIN 46228) verschraubt werden. Verwenden Sie nur Aderendhülsen aus Werkstoffen mit dauerhaft stabilen Kontakteigenschaften, z.B. Kupfer mit verzinneter Oberfläche (kein Aluminium)!

4.5 Montage des Busanschlußsteckers mit axialem Leitungsabgang

Aussehen (6GK1500-0EA02)



Busleitungsanschluß und Schalterstellung bei erster und letzter Station am Bus



Busleitungsanschluß und Schalterstellung bei allen weiteren Stationen am Bus

Bild 4-24 Montage des Busanschlußsteckers mit axialem Leitungsabgang

Montieren des Busanschlußsteckers

Was Sie bei der Montage des Busanschlußsteckers mit axialem Leitungsabgang (Best.-Nr. 6GK1 500-0EA02) beachten müssen:

- Isolieren Sie die beiden Leitungsenden gemäß Bild 4-25 mit dem FastConnect Stripping Tool (Maßtabelle siehe Rückseite des Werkzeugs) ab.

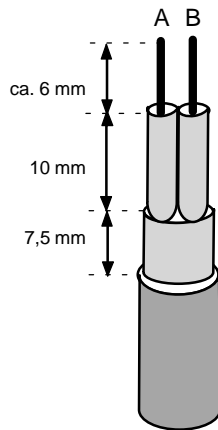


Bild 4-25 Konfektionierung der Leitungsenden für die Montage des Busanschlußsteckers mit axialem Kabelabgang

- Lösen Sie die Verschraubung des Gehäuses und nehmen Sie den Deckel ab.
- Führen Sie die Adern in die entsprechenden Klemmen der Schraub-Klemmblocke ein.
- Drücken Sie die Kabelmäntel zwischen die beiden Klemmstege.
- Achten Sie darauf, daß die Kabelschirme blank auf der Metallführung aufliegen.
- Verschrauben Sie die Aderenden in den Schraubklemmen (Verwenden Sie bei Litzenadern Aderendhülsen mit $0,25 \text{ mm}^2$ nach DIN 46228).
- Achten Sie darauf, daß der Geflechschirm blank auf den Kontaktflächen des Steckers aufliegt.
- Setzen Sie den Gehäusedeckel auf und verschrauben sie ihn.
- Schalten Sie bei den Busanschlußsteckern an einem Segmentende den Leitungsabschluß zu.

Hinweis

Litzenadern dürfen nur mit Hilfe von Aderendhülsen ($0,25 \text{ mm}^2$ nach DIN 46228) verschraubt werden. Verwenden Sie nur Aderendhülsen aus Werkstoffen mit dauerhaft stabilen Kontakteigenschaften, z.B. Kupfer mit verzinnter Oberfläche (kein Aluminium)!

4.6 Busanschlußstecker auf Baugruppe stecken

Busanschlußstecker anschließen

Um den Busanschlußstecker anzuschließen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Stecken Sie den Busanschlußstecker auf die Baugruppe.
2. Schrauben Sie den Busanschlußstecker an der Baugruppe fest.
3. Wenn sich der Busanschlußstecker am Anfang oder Ende eines Segments befindet, müssen Sie den Abschlußwiderstand zuschalten (Schalterstellung "ON") (siehe Bild 4-26).

Ein Zuschalten des Abschlußwiderstands ist beim Busanschlußstecker 6ES7 972-0BA30-0XA0 nicht möglich.

Hinweis

Achten Sie darauf,

- das durch das Zuschalten des Abschlußwiderstandes die abgehende Busleitung von der ankommenden Busleitung abgetrennt wird,
 - daß die Stationen, an denen sich ein Abschlußwiderstand befindet, während des Hochlaufs und des Busbetriebs immer mit Spannung versorgt sind.
-

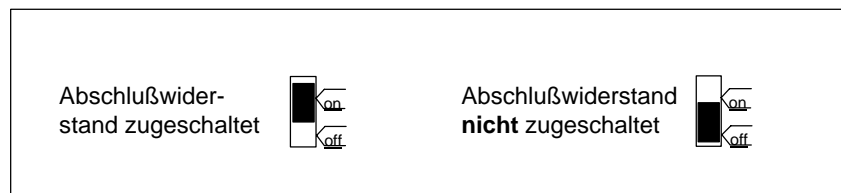


Bild 4-26 Busanschlußstecker (6ES7 972-0B.11-...): Abschlußwiderstand zugeschaltet und abgeschaltet

Busanschlußstecker abziehen

Sie können den Busanschlußstecker mit **durchgeschleiftem Buskabel** jederzeit von der Schnittstelle PROFIBUS-DP abziehen, ohne den Datenverkehr auf dem Bus zu unterbrechen.



Warnung

Störung des Datenverkehrs auf dem Bus möglich!

Ein Bussegment muß an beiden Enden immer mit dem Abschlußwiderstand abgeschlossen sein. Das ist z. B. nicht der Fall, wenn der letzte Teilnehmer mit Busanschlußstecker spannungslos ist. Da der Busanschlußstecker seine Spannung aus der Station bezieht, ist damit der Abschlußwiderstand wirkungslos.

Achten Sie darauf, daß die Stationen, an denen der Abschlußwiderstand eingeschaltet ist, immer mit Spannung versorgt sind.

Alternativ können Sie auch den PROFIBUS Terminator als aktiven Busanschluß einsetzen (siehe Kapitel 5.7).

4.7 Buserminals für RS 485-Netze

4.7.1 Ausführungsvarianten

Übersicht

Ein Buserminal dient zum Anschluß eines einzelnen PROFIBUS-Teilnehmers mit RS 485-Schnittstelle an die PROFIBUS-Busleitung.

Buserminals sind in folgenden Ausführungen erhältlich:

Tabelle 4-9 Ausführungsvarianten der Buserminals

	Buserminal RS 485	Buserminal 12 M
Bestell-Nr.:		
mit 1,5 m Stichleitung		6GK1 500-0AA10
mit 1,5 m Stichleitung und aufgesetzter PG-Schnittstelle	6GK1 500-0DA00	
mit 3 m Stichleitung	6GK1 500-0AB00	
Übertragungsgeschwindigkeit	9,5 kBit/s bis 1,5 MBit/s	9,5 kBit/s bis 12 MBit/s
Stromversorgung	5V / 10 mA aus der Teilnehmerschnittstelle	5V / 90 mA aus der Teilnehmerschnittstelle
Abschlußwiderstandskombination	integriert, zuschaltbar	integriert, zuschaltbar mit Trennfunktion
Gehäuse-Schutzart	IP 20	IP 20

4.7.2 Aufbau und Arbeitsweise des Busterminals RS 485



Bild 4-27 Busterminal RS 485

Busterminal RS 485

Das Busterminal RS 485 dient zum Anschluß von Endgeräten mit RS 485-Schnittstelle an die Busleitung. Es enthält

- 6 Reihenklammern für Drähte mit Querschnitten $\leq 1,5 \text{ mm}^2$ für den Anschluß der ankommenden und abgehenden Busleitung und, falls erforderlich, der Schutz Erde (PE = Protective Earth)
- verschraubbare Schellen für die Schirmkontaktierung
- einen Schalter ("Bus terminated"), um ein RS 485-Segment am Ende mit dem Wellenwiderstand abschließen zu können
- eine Stichleitung (Länge wahlweise 1,5 m oder 3 m konfektioniert), mit einem 9poligen Sub-D-Stecker zum direkten Anschluß an einem Endgerät.

Leitungsabschluß

Der Sub-D-Stecker wird auf die Sub-D-Buchse des Endgerätes gesteckt und zur mechanischen Sicherung einseitig verschraubt. Bei zugeschaltetem Leitungsabschluß (Schalterstellung "Bus terminated") benötigt das Busterminal RS 485 vom Endgerät einen Strom von max. 5 mA bei einer Versorgungsspannung von 5 V zwischen den Stiften 5 und 6 des Steckers.

Tabelle 4-10 Kontaktbelegung des Sub-D-Steckers

Stift	Signal	Bedeutung
1	PE	Schutzerde
2	NC	nicht belegt
3	B (RXD/TXD-P)	Datenleitung B (Receive/Transmit-Data-P)
4	NC	nicht belegt
5	M5V2 (DGND)	Datenbezugspotential (Data Ground)
6	P5V2 (VP)	+ 5 V-Versorgungsspannung (Voltage-Plus)
7	NC	nicht belegt
8	A (RXD/TXD-N)	Datenleitung A (Receive/Transmit-Data-N)
9	NC	nicht belegt

aufgesetzte PG-Schnittstelle

Das Busterminal RS 485 mit aufgesetzter PG-Schnittstelle (siehe Bild 4-28) enthält auf der Frontplatte eine zusätzliche 9-polige Sub-D-Buchse für den Anschluß z. B. eines Programmiergerätes mittels einer PG-Steckleitung. Die Kontaktbelegung ist identisch mit der nach Tabelle 4-10.

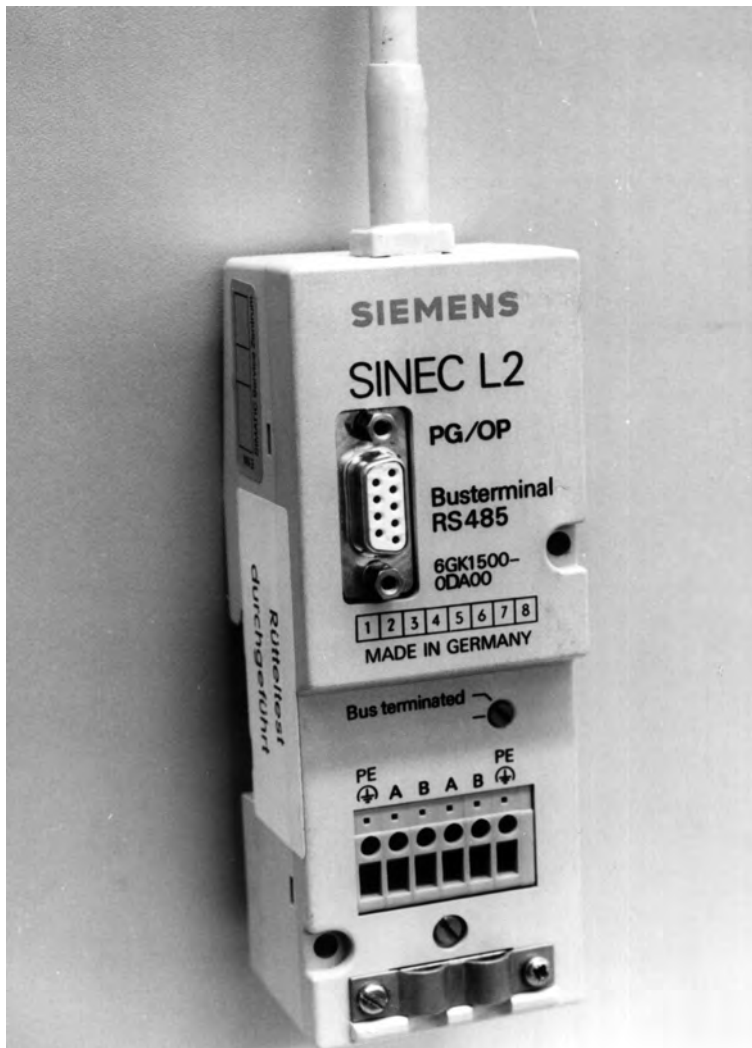


Bild 4-28 Busterminal RS 485 mit aufgesetzter PG-Schnittstelle

Hinweis

Die SIMATIC NET PROFIBUS Busterminals RS 485 sind nur für Übertragungsgeschwindigkeiten $\leq 1,5$ MBit/s geeignet. Für höhere Übertragungsgeschwindigkeiten ist das Busterminal 12M einzusetzen.

4.7.3 Aufbau und Arbeitsweise des Busterminals 12M



Bild 4-29 Busterminal 12M (BT12M)

Busterminal 12 M

Das Busterminal 12M dient zum Anschluß von Endgeräten mit RS 485-Schnittstelle an die Busleitung.

Es enthält

- 1 Klemmblock mit 6 Anschlüssen für Drähte mit Querschnitten $\leq 1,5 \text{ mm}^2$ für den Anschluß der ankommenden und abgehenden Busleitung und, falls erforderlich, der Schutz Erde (PE = Protective Earth)
- verschraubbare Schellen für die Schirmkontaktierung
- zwei Schalter:

rechter Schalter ('Termination'), um ein **ankommendes, elektrisches Segment (A1, B1)** am Ende mit dem Wellenwiderstand abzuschließen (Schalterstellung on). Gleichzeitig wird das **abgehende, elektrische Segment (A2, B2) unterbrochen**.

linker Schalter, um den Bereich der Übertragungsgeschwindigkeit 9,6 kBit/s ... 1,5 MBit/s und 3 MBit/s ... 12 MBit/s einzustellen.

- Eine 1,5 m lange Stichleitung, mit einem 9poligen Sub D – Stecker zum direkten Anschluß an einem Endgerät.

Der Sub D–Stecker wird auf die Sub D–Buchse des Endgerätes gesteckt und zur mechanischen Sicherung verschraubt. **Das Busterminal 12M benötigt vom Endgerät einen Strom von 90 mA bei einer Versorgungsspannung von 5 V** zwischen den Stiften 5 (M5) und 6 (P5) des Sub D–Steckers.

Es dürfen **maximal 32 BT12M an einem Bussegment angeschlossen** werden. Sind an einem Bussegment andere Busteilnehmer wie z.B. Repeater angeschlossen, reduziert dies die maximale Anzahl der anschließbaren BT12M.

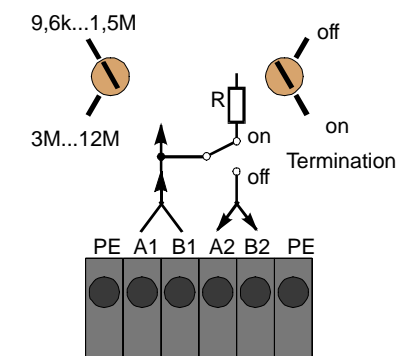


Bild 4-30 Bedienelemente

Leitungsabschluß (Terminierung)

Die Terminierung ist am ersten und letzten Teilnehmer am Bussegment zuzuschalten. Wird die Terminierung zugeschaltet (Termination on), so wird die Verbindung zwischen ankommendem (A1, B1) und abgehendem (A2, B2) Segment aufgetrennt. Dies hat den Vorteil, daß bei falsch zugeschalteten Busabschlußwiderständen nicht mehr auf hinter dem Buserminal liegende Stationen zugegriffen werden kann. Dadurch kann man sicherstellen, daß bei einem in Betrieb genommenem Segment keine Busabschlußwiderstände zugeschaltet sind, die nicht am Anfang oder Ende des Netzes liegen.

Hinweis

Einschränkung beim Betrieb des Buserminal 12M bei 500 kBit/s

Die beschriebene Einschränkung trifft nur für Segmente zu, die länger als 80 m sind.

Wird das Buserminal 12M bei einer Übertragungsrate von 500 kBit/s zusammen mit dem Buserminal RS 485 mit 3,0 m Stichleitung (6GK1 500-0AB00) betrieben, so ist zwischen den Buserminals RS 485 mit 3,0 m Stichleitungslänge ein Mindestabstand von 5 m (= 5 m PROFIBUS-Leitung) einzuhalten. Die Buserminals 12M dürfen beliebig im Segment angeordnet werden, d.h. zu ihnen ist kein Mindestabstand einzuhalten. Das Buserminal 12M darf auch zwischen zwei Buserminal RS 485 mit 3,0 m Stichleitungslänge angeordnet werden. Wichtig ist nur, das die PROFIBUS-Leitung zwischen den zwei Buserminals RS 485 mit 3,0 m Stichleitungslänge insgesamt mindestens 5 m lang ist.

4.7.4 Montage / Anschluß der Busleitung(en)

Das Busterminal kann auf drei Arten mechanisch montiert werden:

- durch Aufschnappen auf eine Standard-Hutschiene 15 mm x 35 mm nach DIN EN50022-35x15
- durch Verschrauben mit einer Montageplatte. Die Befestigung erfolgt über je eine Zylinderkopfschraube. Das Bohrschema für die Schraubbefestigung zeigt das Bild 4-31.

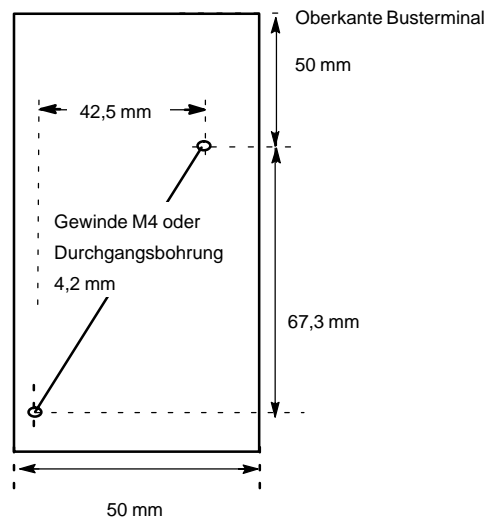


Bild 4-31 Bohrschema für Busterminal

- durch Wandmontage (Mauerwerk, Beton). Erforderlich sind 2 Dübel Typ 5, 2 Halbrund-Holzschrauben DIN96, Stärke 3,5, L70 und zwei Scheiben DIN 125-4,3. Für die Bohrungen gelten die Angaben in Bild 4-31.

Hinweis

Bitte beachten Sie, daß der Montageort des Busterminals für Wartungs- und Montagearbeiten auch während des Betriebes zugänglich sein muß.

Für den Anschluß der Busleitung sind folgende Schritte erforderlich (siehe Bild 4-32):

1. Trennen Sie die Busleitung an der Stelle auf, an der das Busterminal eingefügt werden soll.
2. Längen Sie den Außenmantel auf eine Länge von ca. 33 mm ab. Achten Sie darauf, daß beim Abmanteln der Geflechtschirm nicht beschädigt wird.
3. Kürzen Sie den Geflechtschirm und den Folienschirm auf eine Länge von ca. 12 mm (der Folienschirm darf auch etwas überstehen).

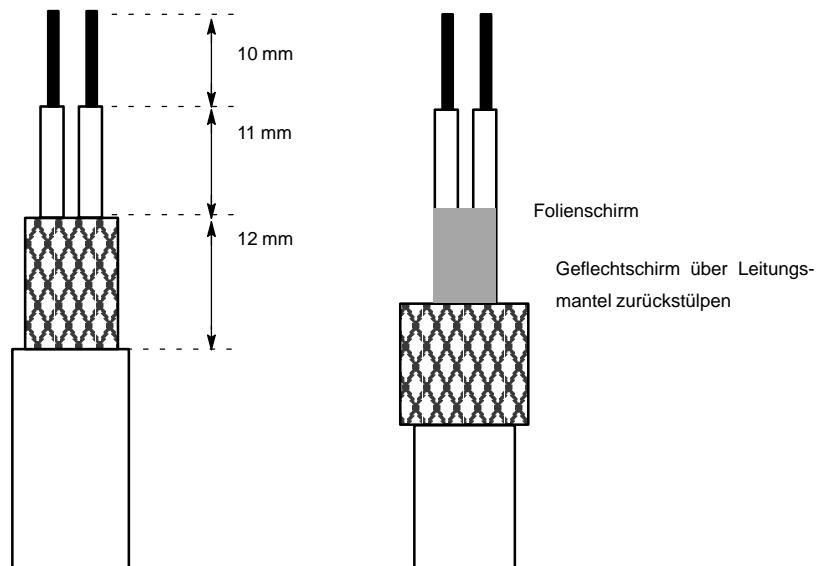


Bild 4-32 Vorbereiten der Busleitung(en) für den Anschluß am Busterminal

4. Stülpen Sie den Geflechtschirm über den Leitungsmantel zurück.
5. Isolieren Sie die Adern am Ende ca. 10 mm ab.
6. Befestigen Sie die Busleitung so am Terminal, daß der Geflechtschirm blank unter der Kabelschelle aufliegt.
7. Verschrauben Sie die Adernenden mit den entsprechenden Klemmen (bei Adern mit Litzenleitern z.B. Schleppleitung müssen Adernendhülsen mit 0,25 mm² nach DIN 46228 verwendet werden).
8. Befindet sich das Busterminal am Anfang bzw. Ende eines Segmentes, so muß der eingebaute Leitungsabschluß zugeschaltet werden (Stellung des Drehschalters: Terminator on).

Hinweis

Die Schirmschellen dienen nur zur Kontaktierung der Schirme und sind nicht für eine Zugentlastung geeignet. Die Busleitungen müssen daher möglichst nahe bei den Buserminals zur mechanischen Zugentlastung zusätzlich abgefangen werden.

Hinweis

An Segmentenden installierte Buserminals benötigen zur Versorgung des zugeschalteten, integrierten Leitungsabschlusses die 5 V-Versorgungsspannung aus der Endgeräteschnittstelle.

Der Sub-D-Stecker muß daher ständig gesteckt und verschraubt sein. Das angeschlossene Endgerät darf nicht abgeschaltet werden.

Hinweis

Gleiche Adern (grün bzw. rot) sind jeweils am gleichen Anschluß A bzw. B bei allen Buserminals (und generell an allen Busanschlüssen) eines Segmentes einheitlich anzuschließen.

Für ein PROFIBUS-Netz wird empfohlen:

Anschluß A: grüne Ader
Anschluß B: rote Ader

Hinweis

Hinweise zum Buserminal 12 M

Das Buserminal 12 M darf nur auf eine spannungslos gemachte Schnittstelle gesteckt werden.

An den Segmentenden darf die PROFIBUS-Leitung nur an das Klemmenpaar A1, B1 angeschlossen werden. Die Klemmen A2, B2 werden durch das Zuschalten des Leitungsabschlusses vom Bus getrennt.

4.7.5 Erdungsmaßnahmen

Wird das Busterminal auf einer Hutschiene montiert (siehe Bild 4-33), so ist die Schirmschelle über eine interne Feder großflächig leitend mit der Hutschiene kontaktiert. Für eine Verbindung der Leitungsschirme mit der Ortserde reicht daher eine (möglichst kurze) Verbindung zwischen der Hutschiene und der Ortserde.

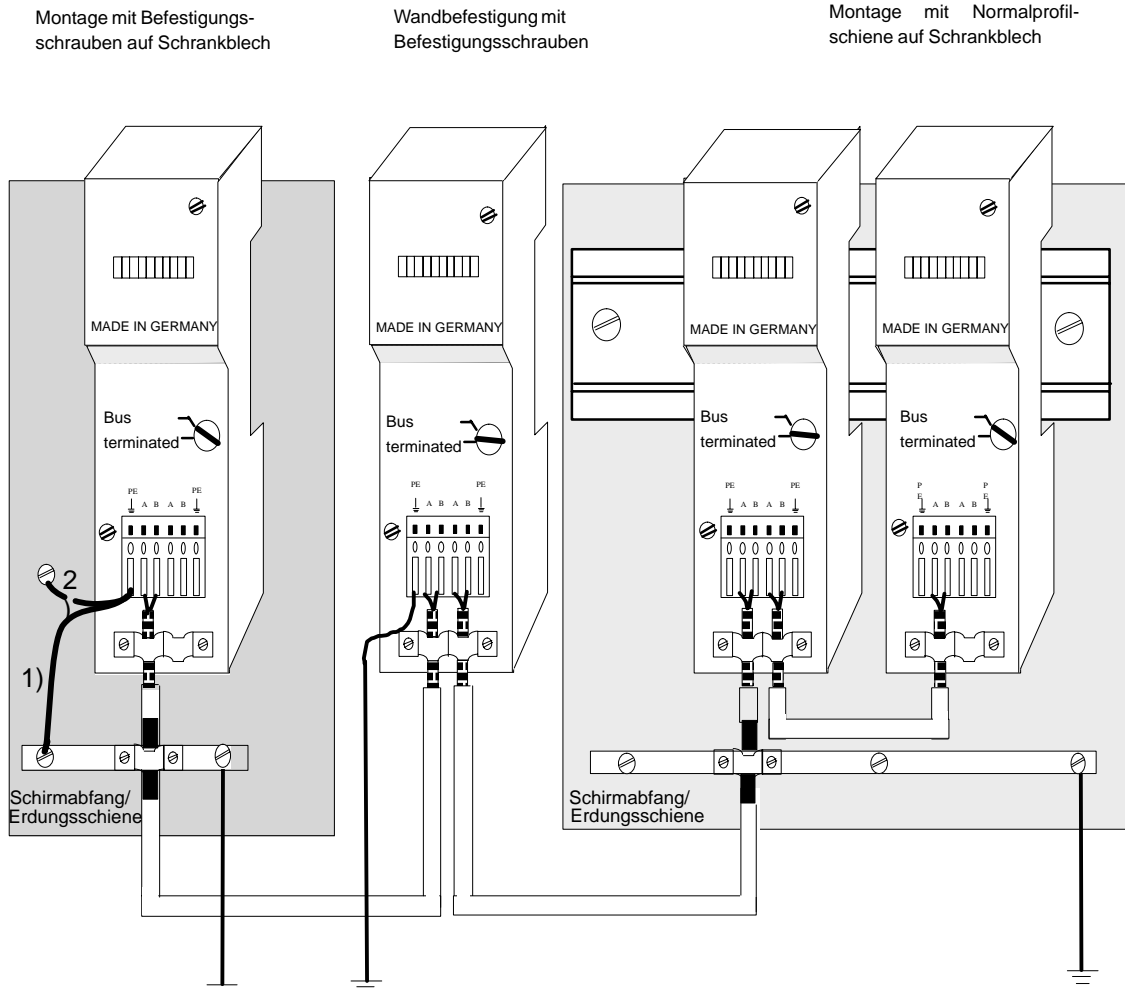


Bild 4-33 Möglichkeiten zu Montage und Erdung der Busterminals

Hinweis

Erdungsschiene und Ortserde müssen mit einem Cu-Leiter mit $\geq 6 \text{ mm}^2$ Querschnitt auf kürzestem Wege miteinander verbunden werden.

Hinweis

Die Hutschiene muß eine elektrische gutleitende Oberfläche haben (z.B. verzinkt).

Wandmontage

Hinweis

Bei einer Wandmontage der Busterminals ist mindestens ein PE-Anschluß mit der Ortserde zu verbinden. Diese Verbindung sollte möglichst kurz sein.

4.7.6 Technische Daten des Buserminals RS 485

Technische Daten des Buserminals RS 485

Steckverbinder zum Endgerät	9-polige Sub-D-Stiftleiste
Übertragungsgeschwindigkeit	9,6 bis 1.500 kBit/s
PG-Schnittstelle (optional)	9polige Sub-D-Buchse
Versorgungsspannungsbereich	DC 4,75 bis 5,25 V
Stromaufnahme:	5 mA
Umgebungsbedingungen:	
Betriebstemperatur	0 bis 55 °C
Lager-/Transporttemperatur	-25 bis 70 °C
Relative Feuchte	F nach DIN 40040 15% bis 95% bei 25 °C ohne Betauung
Konstruktiver Aufbau	
Maße (B x H x T) in mm	RS 485 50 x 135 x 47 RS 485/PG 50 x 135 x 52
Gewicht (inkl. 1,5 m Stichleitung)	RS 485, RS 485/PG ca. 310 g

4.7.7 Technische Daten des Busterminals 12M

Technische Daten des Busterminals 12M

Steckverbinder zum Endgerät	9-polige Sub D–Stiftleiste
Übertragungsgeschwindigkeit	9,6 kBit/s – 12 MBit/s
Versorgungsspannung	DC 5 V ± 5% Sicherheitskleinspannung (SELV) nach EN 60950
Stromaufnahme	90 mA bei 5 V
Gesamtverlustleistung	0,45 W
Wertigkeit	0,1 Beim Betrieb bei 1,5 MBit/s zusammen mit Busterminal RS 485. (siehe Kapitel: "Netzprojektierung")

Elektromagnetische Verträglichkeit

Störaussendung Grenzwertklasse	B nach EN 55022=CISPR 22
Störfestigkeit auf Signalleitungen	+/- 2kV (nach IEC 801–5 / IEC 1000–4–5, Surge) +/- 2kV (nach IEC 801–4 / IEC 1000–4–4, Burst)
Störfestigkeit gegen Entladen statischer Elektrizität	+/- 6kV, Contact discharge (nach IEC 801–2; ESD / IEC 1000–4–2)
Störfestigkeit gegen Hochfrequenzeinstrahlung	10 V/m mit 80% Amplitudenmodulation mit 1 kHz, 80 MHz – 1 GHz (nach IEC 801–3 / ENV 50140) 10 V/m 50 % Einschaltdauer bei 900 MHz (nach ENV 50204) 10 V mit 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz 10 kHz – 80 MHz (nach IEC 801–6 / ENV 50141)

Klimatische Bedingungen:

Betriebstemperatur	0 bis 60 °C
Lager-/Transporttemperatur	–40 bis 70 °C
Relative Feuchte	max 95% bei +25 °C ohne Betauung

Mechanische Bedingungen:

Schwingen
Betrieb
geprüft nach DIN IEC 68-2-6
10 bis 58 Hz; Amplitude 0,075 mm
58 bis 500 Hz; Beschleunigung 9,8 m/s²

Schocken
Betrieb
geprüft nach DIN IEC 68-2-27
Halbsinus: 100 m/s² , 16 ms

Konstruktiver Aufbau

Maße (B x H x T) in mm
50 x 135 x 47

Stichleitungslänge
1,5 m

Gewicht
(inkl. 1,5 m Stichleitung)
ca. 350 g

Schutzart
IP20

Prüfzeichen
CE, UL, CSA

4.8 Leitungsverbindungen

4.8.1 Leitungsverbindung an Netzkomponenten

Gelegentlich ist die Verbindung von 2 unterschiedlichen Busleitungsabschnitten erforderlich, z.B. um einen Übergang von der Standard-Busleitung auf einen Abschnitt mit Girlandenleitung zu schaffen.

Dieser Übergang erfolgt am einfachsten an den beiden Busleitungsanschlüssen eines Busanschlussteckers, Busterminals oder Repeaters. Der Anschluß der Leitungen ist im vorliegenden Kapitel 4 ausführlich beschrieben. Hinweise zur Verlegung und zum mechanischen Schutz der Leitungen finden Sie im Anhang C "Busleitungen verlegen".

Der Übergang vom Erdverlegungskabel zur Standard-Busleitung empfiehlt sich am Grobschutz gegen Überspannung (siehe Anhang B "Blitz- und Überspannungsschutz...")

4.8.2 Leitungsverbindung ohne Busanschlüsselemente

Gelegentlich ist die Verbindung von Busleitungsabschnitten an Orten erforderlich, an denen kein Teilnehmer- oder Netzkomponentenanschlüsse vorgesehen sind, z.B. zur Reparatur einer gebrochenen Busleitung. Beachten Sie dazu die folgenden Hinweise!

die Rundum-Schirmung der Busleitung muß erhalten bleiben

Verwenden Sie zur Leitungverbindung z.B. einen handelsüblichen Sub-D-Stecker und Buchse in Metallgehäusen. Eine sichere Schirmverbindung gewährleisten nur Sub-D-Komponenten mit gefiedertem Schirmkragen!

zufällige Schirmkontakte zur Umgebung vermeiden

Der Steckerschirm sollte keinen undefinierten, zufälligen Kontakt zu leitenden Konstruktionsteilen haben, da dies zu undefinierten Schirmströmen führen kann. Verbinden Sie das Steckergehäuse entweder dauerhaft mit Erdpotential oder umhüllen Sie den Stecker mit einer Isolierung, die einen Kontakt sicher verhindert.

Umgebungsbedingungen beachten

Beachten Sie, daß eine Standard-Steckverbindung nicht den selben Umgebungsbedingungen standhält wie eine durchgehende Busleitung. Sorgen Sie gegebenenfalls für einen zusätzlichen Schutz der Verbindungsstelle gegen Feuchtigkeit, Staub oder aggressive Gase indem Sie die Verbindungsstelle in eine Kabelmuffe einlegen. Eine Bezugsquelle finden Sie im Anhang I-2 "SIMATIC NET Support und Training".

4.9 Konfektionierte Steckleitungen

4.9.1 Steckleitung 830-1T

Anwendungsbereich

Die Steckleitung 830-1T ist eine konfektionierte Leitung für den schnellen und kostengünstigen Endgeräteanschluß an OLM und OBT.

Aufbau

Die Steckleitung 830-1T besteht aus einem verdrehten Leiterpaar (Adern aus Kupferlitze) mit einem Geflechtschirm. Sie ist an beiden Enden mit je einem 9poligen Sub-D-Stecker versehen. Beide Leitungsenden sind mit Widerstandskombinationen versehen (nicht abschaltbar). Die Leitung ist in den Längen 1,5 und 3 m erhältlich.



Bild 4-34 Steckleitung 830-1T

Funktion

Die Steckleitung 830-1T verbindet:

- die elektrische Schnittstelle der Optical Link Module (OLM, OBT) mit der PROFIBUS-Schnittstelle eines Endgerätes.

Hinweis

Wegen der integrierten Widerstandskombination darf die Steckleitung 830-1T nicht als Stichleitung (z.B. für PG-Anschluß) an einem PROFIBUS-Segment verwendet werden.

Tabelle 4-11 Bestelldaten SIMATIC NET Steckleitung 830-1T

Bestelldaten:	
SIMATIC NET Steckleitung 830-1T für PROFIBUS zum Anschluß von Endgeräten an OLM und OBT fertig konfektioniert mit 2 Sub-D-Steckern, 9polig Leitung beidseitig terminiert 1,5 m 3 m	6XV1830-1CH15 6XV1830-1CH30

4.9.2 Steckleitung 830-2

Anwendungsbereich

Die Steckleitung 830-2 ist eine konfektionierte Leitung für den schnellen und kostengünstigen Anschluß von PROFIBUS–Teilnehmern (z.B. HMI) an Automatisierungsgeräte für Übertragungsgeschwindigkeiten bis 12 MBit/s.

Aufbau

Die Steckleitung 830-2 besteht aus der PROFIBUS–Standardleitung. Sie ist an einem Ende mit je einem 9poligen Sub-D-Stecker mit geradem Kabelabgang und am anderen Ende mit einem 9poligen Sub-D-Stecker mit 90° Kabelabgang versehen. Der Stecker mit 90° Kabelabgang ist mit einer PG–Schnittstelle ausgestattet. Die Widerstandskombination kann in beiden Steckern zugeschaltet werden. Die Leitung ist in Längen von 3 m, 5 m und 10 m erhältlich.

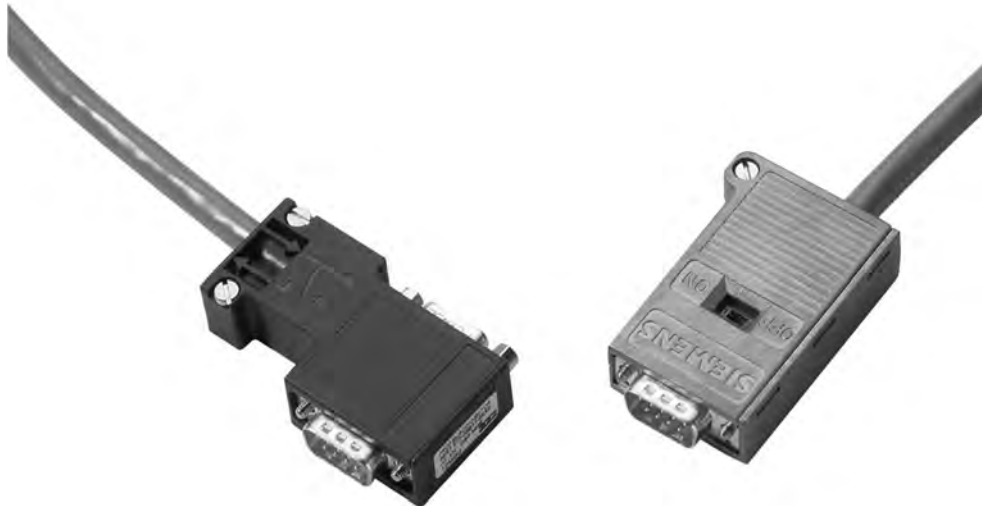


Bild 4-35 Steckleitung 830-2

Funktion

Die Steckleitung 830-2 verbindet:

- die elektrische Schnittstelle der Optical Link Module (OLM, OBT) und die PROFIBUS-Schnittstelle eines PROFIBUS-Teilnehmers
- die elektrische Schnittstelle zweier PROFIBUS-Teilnehmer (OP, Automatisierungsgerät)

Tabelle 4-12 Bestelldaten SIMATIC NET Steckleitung 830-2

Bestelldaten:	
SIMATIC NET Steckleitung 830-2 für PROFIBUS zum Anschluß von Endgeräten an OLM und OBT vorkonfektioniert mit 2 Sub-D-Steckern, 9polig, Abschlußwiderstände zuschaltbar	
3 m	6XV1830-2AH30
5 m	6XV1830-2AH50
10 m	6XV1830-2AN10

Aktive Komponenten für RS485-Netze

5

5.1 RS 485-Repeater

Was ist ein RS 485-Repeater?

Ein RS 485-Repeater verstärkt Datensignale auf Busleitungen und koppelt Bussegmente.

Anwendung des RS 485-Repeaters (6ES7 972-0AA01-0XA0)

Sie benötigen einen RS 485-Repeater, wenn:

- mehr als 32 Stationen (einschließlich Repeater) am Bus angeschlossen sind,
- Bussegmente am Bus erdfrei betrieben werden sollen oder
- die maximale Leitungslänge eines Segments überschritten wird (siehe Kapitel 3 "Netzprojektierung").

Regeln

Wenn Sie ein PROFIBUS-Netz mit RS 485-Repeatern aufbauen, dürfen maximal neun RS 485-Repeater in Reihe geschaltet werden.

Aufbau des RS 485-Repeaters

Tabelle 5-1 zeigt den Aufbau des RS 485-Repeaters:

Tabelle 5-1 Beschreibung und Funktionen des RS 485-Repeater

Aufbau des Repeaters	Nr.	Funktion
	①	Anschluß für die Stromversorgung des RS 485-Repeater (Pin "M5.2" ist die Bezugsmasse, wenn Sie den Spannungsverlauf zwischen den Anschlüssen "A2" und "B2" messen wollen.)
	②	Schirmschelle für die Zulentlastung und Erdung des Buskabels von Bussegment 1 bzw. Bussegment 2
	③	Anschluß für das Buskabel von Bussegment 1
	④	Abschlußwiderstand für Bussegment 1) ¹
	⑤	Schalter für Betriebszustand OFF (= Bussegmente 1 und 2 voneinander trennen, z. B. für die Inbetriebnahme)
	⑥	Abschlußwiderstand für Bussegment 2) ¹
	⑦	Anschluß für das Buskabel von Bussegment 2
	⑧	Schieber zur Montage und Demontage des RS 485-Repeater auf Normprofilschiene
	⑨	Schnittstelle für PG/OP am Bussegment 1
	⑩	LED 24V-Spannungsversorgung
	⑪	LED zur Busaktivitätsanzeige für Segment 1
	⑫	LED zur Busaktivitätsanzeige für Segment 2

)¹ Bei eingelegetem Abschlußwiderstand wird der jeweils rechte Busanschluß abgetrennt (siehe Bild 5-3) !

Hinweis

Klemme M5.2 der Stromversorgung (siehe Tabelle 5-1, Nr. ①) dient als Bezugsmasse für Signalmessungen im Störfall und darf nicht verdrahtet werden.

Technische Daten

Tabelle 5-2 zeigt die technischen Daten des RS 485-Repeater:

Tabelle 5-2 Technische Daten des RS 485-Repeater

Technische Daten	
Spannungsversorgung	
<ul style="list-style-type: none"> Nennspannung Welligkeit (Grenze statisch) 	DC 24 V DC 20,4 V bis DC 28,8 V
Stromaufnahme bei Nennspannung	
<ul style="list-style-type: none"> ohne Verbraucher an PG/OP-Buchse Verbraucher an PG/OP-Buchse (5 V/90 mA) Verbraucher an PG/OP-Buchse (24 V/100 mA) 	200 mA 230 mA 300 mA
Potentialtrennung	ja, AC 500 V
Übertragungsgeschwindigkeit (wird vom Repeater automatisch erkannt)	9,6 kBit/s, 19,2 kBit/s, 45,45 kBit/s, 93,75 kBit/s, 187,5 kBit/s, 500 kBit/s, 1,5 MBit/s, 3 MBit/s, 6 MBit/s, 12 MBit/s
Schutzart	IP 20
Maße B × H × T (in mm)	45 × 128 × 67
Gewicht (incl. Verpackung)	350 g

Pin-Belegung des D-Sub-Steckers (PG/OP-Buchse)

Der 9polige D-Sub-Stecker hat folgende Pin-Belegung:

Tabelle 5-3 Pin-Belegung des 9poligen D-Sub-Steckers (PG/OP-Buchse)

Ansicht	Pin-Nr.	Signalname	Bezeichnung
	1	–	–
	2	M24V	Masse 24 V
	3	RxD/TxD-P	Datenleitung-B
	4	RTS	Request To Send
	5	M5V2	Datenbezugspotential (von Station)
	6	P5V2	Versorgungs-Plus (von Station)
	7	P24V	24 V
	8	RxD/TxD-N	Datenleitung-A
	9	–	–

Prinzipschaltbild

Bild 5-1 zeigt das Prinzipschaltbild des RS 485-Repeater:

- Bussegment 1 und Bussegment 2 sind voneinander potentialgetrennt.
- Bussegment 2 und die PG/OP-Buchse sind voneinander potentialgetrennt.
- Signale werden verstärkt
 - zwischen Bussegment 1 und Bussegment 2
 - zwischen PG/OP-Buchse und Bussegment 2

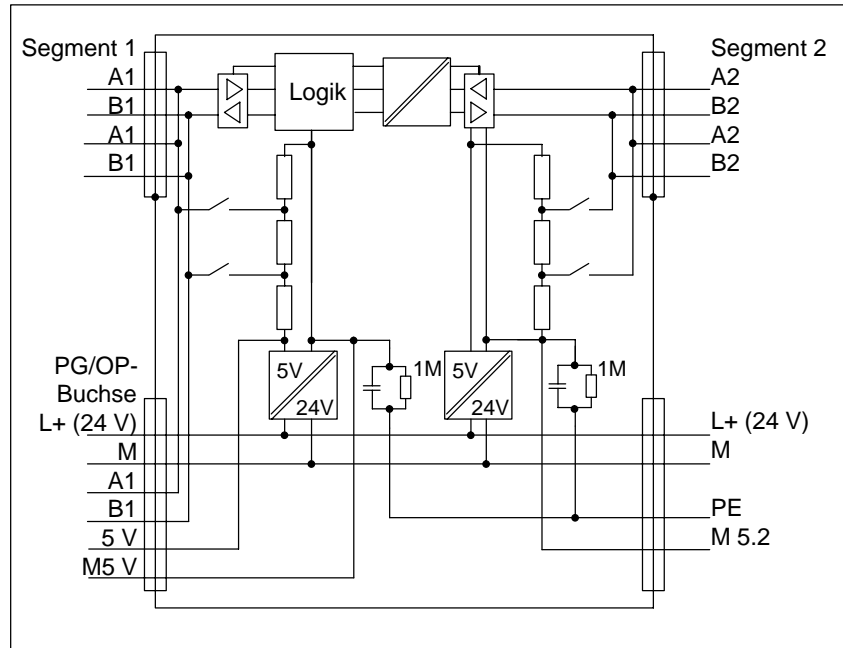


Bild 5-1 Prinzipschaltbild des RS 485-Repeater

5.2 Konfigurationsmöglichkeiten mit dem RS 485-Repeater

Überblick

Das folgende Kapitel zeigt Ihnen, in welchen Konfigurationen Sie den RS 485-Repeater betreiben können:

- Segment 1 und Segment 2 am RS 485-Repeater abgeschlossen (siehe Bild 5-3)
- Segment 1 am RS 485-Repeater abgeschlossen und Segment 2 am RS 485-Repeater durchgeschleift (siehe Bild 5-4)
und
- Segment 1 und Segment 2 am RS 485-Repeater durchgeschleift (siehe Bild 5-5)

Abschlußwiderstand zu-/abschalten

Das Bild 5-2 zeigt Ihnen die Stellung des Abschlußwiderstandes:

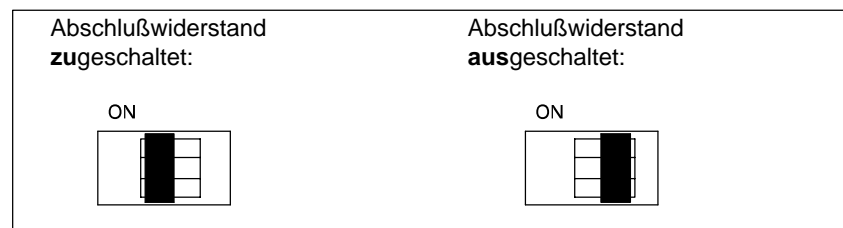


Bild 5-2 Stellung des Abschlußwiderstandes

Segment 1 und 2 abgeschlossen

Das Bild 5-3 zeigt Ihnen, wie Sie den RS 485-Repeater an die Enden zwischen zwei Segmenten schalten:

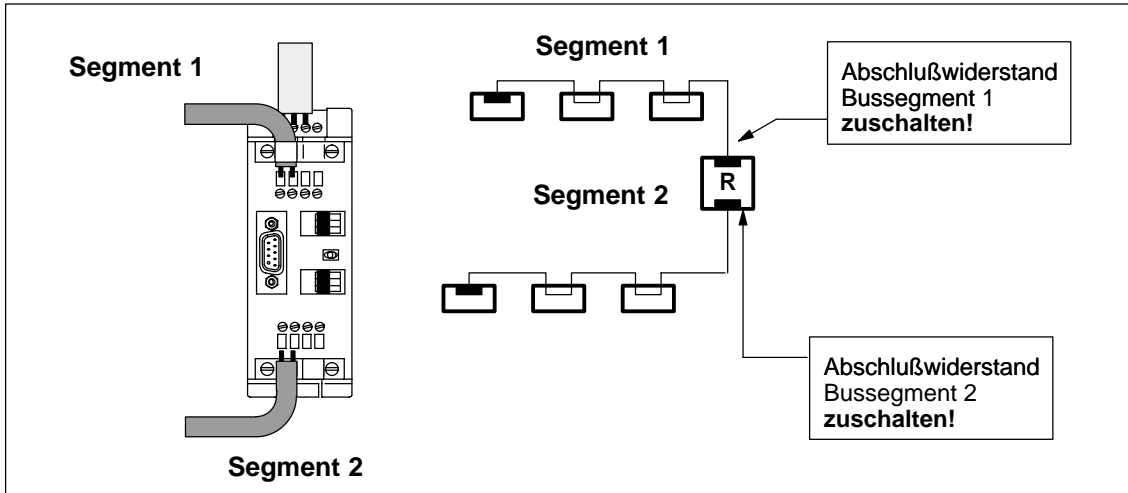


Bild 5-3 Anschluß zweier Bussegmente am RS 485-Repeater

Segment 1 abgeschlossen, Segment 2 durchgeschleift

Das Bild 5-4 zeigt Ihnen die Kopplung zweier Segmente über einen RS 485-Repeater, wobei ein Segment durchgeschleift wird:

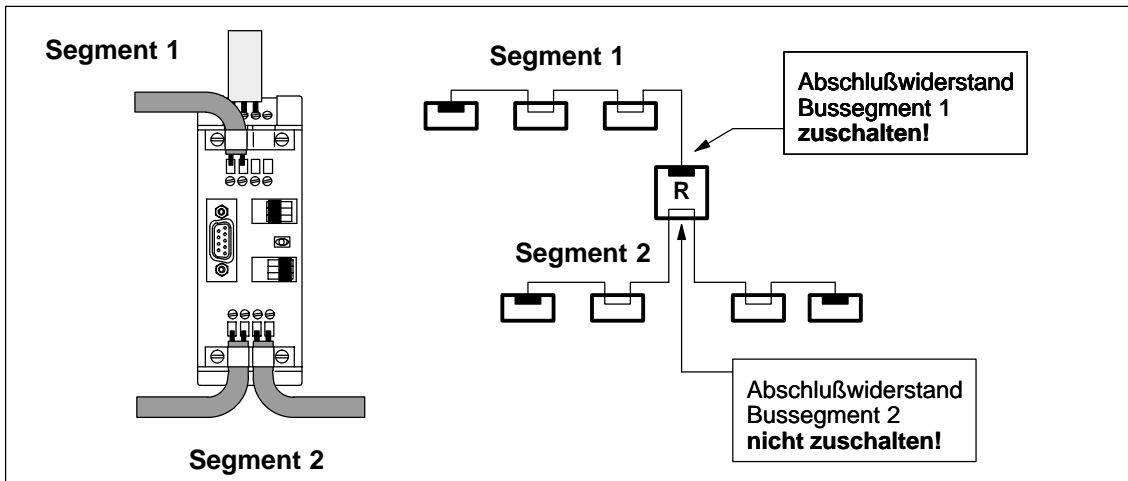


Bild 5-4 Anschluß zweier Bussegmente am RS 485-Repeater

Segment 1 und 2 durchgeschleift

Das Bild 5-5 zeigt die Kopplung zweier Segmente über einen RS 485-Repeater, wobei jede Busleitung am Repeater durchgeschleift wird:

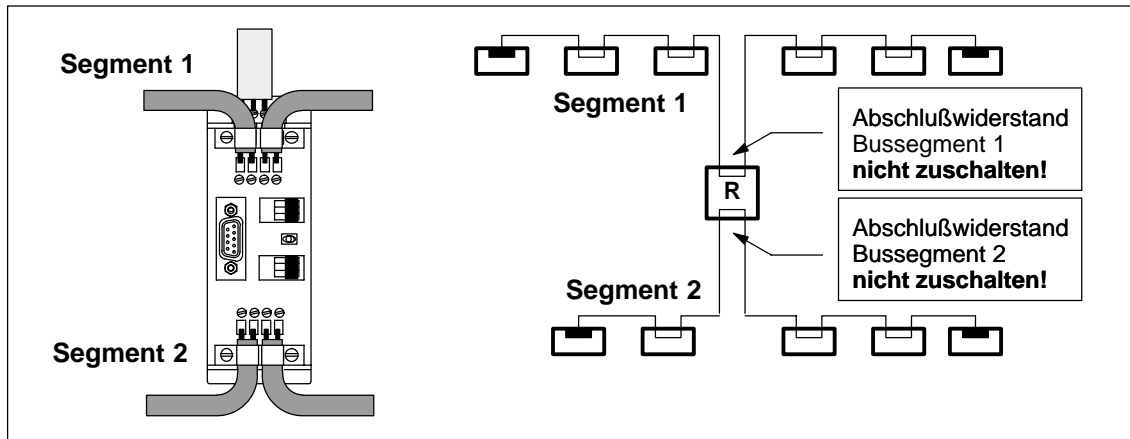


Bild 5-5 Anschluß zweier Bussegmente am RS 485-Repeater

Hinweis

Beim Abschalten der Spannungsversorgung eines kompletten Segments werden die Busabschlußwiderstände an den angeschlossenen Teilnehmern ebenfalls nicht versorgt. Dadurch kann es zu Störungen bzw. undefinierten Signalzuständen in diesem Segment kommen, die vom Repeater nicht erkannt werden und im anderen Segment ebenfalls zu Störungen führen können.

Wir empfehlen deshalb folgendes mögliche Vorgehen:

- Alternative 1:
Trennen Sie die beiden Segmente vor Abschalten der Spannungsversorgung mit Hilfe des Schalters 5 (Tabelle "Beschreibung und Funktionen des RS 485-Repeater") am Repeater (Stellung "OFF").
- Alternative 2:
Schließen Sie den Repeater an die Spannungsversorgung des abzuschaltenden Segments an, damit dieser ebenfalls mit abgeschaltet wird. Achten Sie jedoch in diesem Fall darauf, daß der Repeater nicht am Ende des vorhergehenden Segments liegt, da der Repeater dann den Busabschluß darstellt, welcher ohne Spannungsversorgung wirkungslos ist. Verwenden Sie dort gegebenenfalls einen PROFIBUS-Terminator mit permanenter Spannungsversorgung hinter dem Repeater.
- Alternative 3:
Soll der Repeater weiterhin spannungsversorgt bleiben, so verwenden Sie im abzuschaltenden Segment als Busabschluß PROFIBUS-Terminatoren, welche ebenfalls spannungsversorgt bleiben müssen. Sie benötigen 1 Terminator, wenn das abzuschaltende Bussegment am Repeater endet, ansonsten sind 2 Terminatoren erforderlich.

5.3 Montieren und Demontieren des RS 485-Repeater

Überblick

Sie können den RS 485-Repeater wie folgt montieren:

- auf einer Profilschiene für S7-300
oder
- auf einer Normprofilschiene (Bestellnummer 6ES5 710-8MA..)

Montieren auf Profilschiene für S7-300

Um den RS 485-Repeater auf einer Profilschiene für S7-300 zu montieren, muß zuerst der Schieber auf der Rückseite des RS 485-Repeaters entfernt werden (siehe Bild 5-6):

1. Führen Sie einen Schraubendreher unter den Absatz des Rastelements (1) und
2. bewegen Sie den Schraubendreher zur Baugruppenrückseite (2). Halten Sie diese Stellung!

Ergebnis: Dadurch wird der Schieber vom RS 485-Repeater entriegelt.

3. Bewegen Sie mit der freien Hand den Schieber nach oben bis zum Anschlag und entnehmen Sie den Schieber (3).

Ergebnis: Der Schieber ist vom RS 485-Repeater entfernt.

4. Hängen Sie den RS 485-Repeater in die Profilschiene für S7-300 ein (4).
5. Schwenken Sie ihn nach hinten bis zum Anschlag (5).
6. Schrauben Sie die Befestigungsschraube mit einem Drehmoment von 80 bis 110 Ncm fest (6).

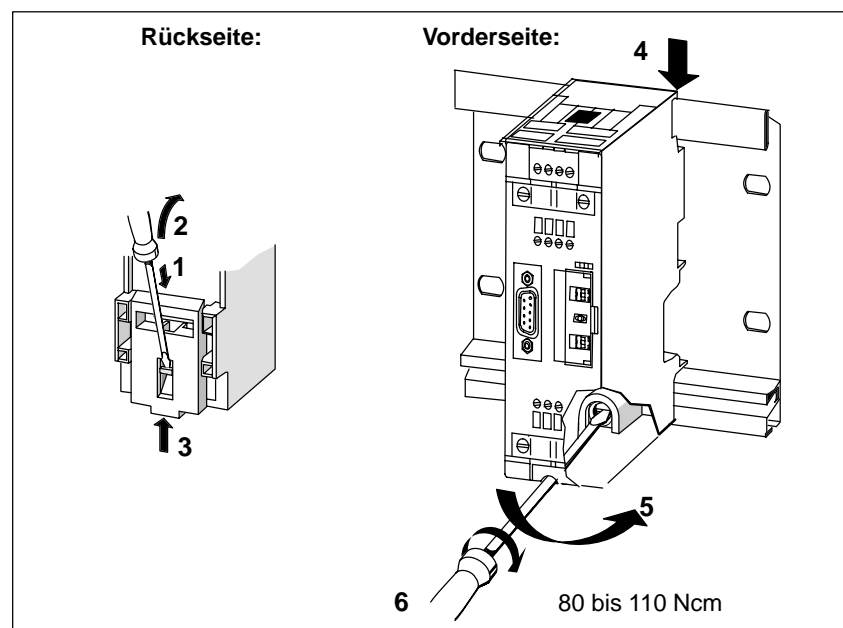


Bild 5-6 Montieren des RS 485-Repeaters auf Profilschiene für S7-300

Entriegeln von Profilschiene für S7-300

Um den RS 485-Repeater von einer Profilschiene für S7-300 zu demontieren:

1. lösen Sie die Befestigungsschraube des RS 485-Repeaters (1) und
2. schwenken Sie den RS 485-Repeater nach oben heraus (2).

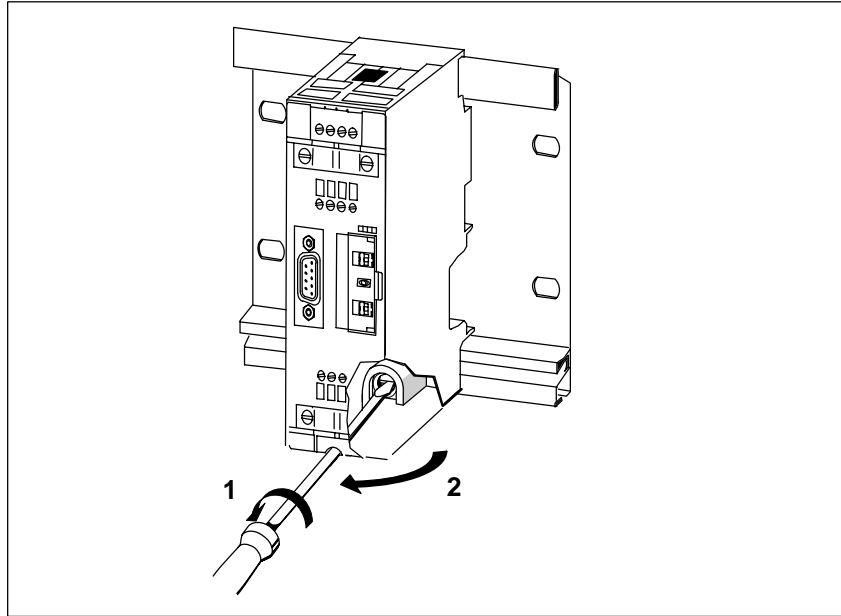


Bild 5-7 RS 485-Repeater von Profilschiene für S7-300 demontieren

Montieren auf Normprofilschiene

Um den RS 485-Repeater auf Normprofilschiene montieren zu können, muß sich der Schieber auf der Rückseite des RS 485-Repeaters befinden:

1. Hängen Sie den RS 485-Repeater in die Normprofilschiene ein und
2. schwenken Sie ihn nach hinten, bis der Schieber einrastet.

Entriegeln von Normprofilschiene

Um den RS 485-Repeater von Normprofilschiene zu demontieren:

1. Drücken Sie mit dem Schraubendreher den Schieber an der Unterseite des RS 485-Repeaters nach unten und
2. schwenken Sie den RS 485-Repeater aus der Normprofilschiene nach oben heraus.

5.4 Erdfreier Betrieb des RS 485-Repeater

Erdfreier Betrieb

Erdfreier Betrieb heißt, daß Masse und PE nicht verbunden sind.

Durch den erdfreien Betrieb des RS 485-Repeater können Sie Bussegmente potentialgetrennt betreiben.

Bild 5-8 zeigt die Änderung der Potentialverhältnisse durch Einsatz des RS 485-Repeater.

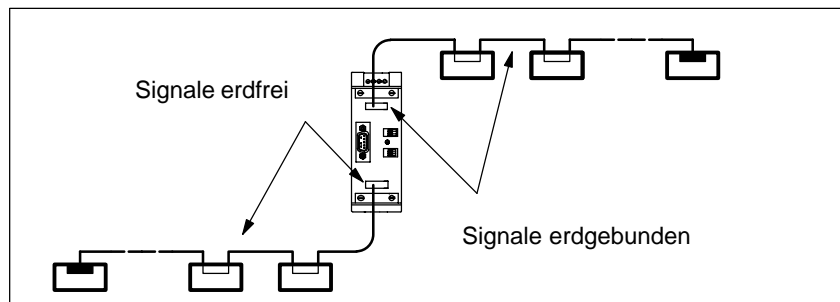


Bild 5-8 Erdfreier Betrieb von Bussegmenten

5.5 Anschließen der Versorgungsspannung

Leitungstyp

Verwenden Sie zum Anschluß der DC 24 V-Versorgungsleitung flexible Leitungen mit einem Querschnitt von 0,25 mm² bis 2,5 mm² (AWG 26 bis 14).

Stromversorgung anschließen

Um die Stromversorgung des RS 485-Repeater anzuschließen:

1. Isolieren Sie die Leitung für die DC 24 V-Versorgungsspannung ab.
2. Schließen Sie die Leitung an die Klemmen "L+", "M" und "PE" an.

5.6 Anschließen der Busleitung

Alle in Kapitel 4 beschriebenen Busleitungen eignen sich für den Anschluß an den RS 485-Repeater.

PROFIBUS-Busleitung anschließen

Schließen Sie die PROFIBUS-Busleitung an den RS 485-Repeater wie folgt an:

1. Schneiden Sie die PROFIBUS-Busleitung in der benötigten Länge ab.
2. Isolieren Sie die PROFIBUS-Busleitung gemäß Bild 5-9 ab.

Das Schirmgeflecht muß dabei auf das Kabel umgestülpt werden. Nur so kann später die Schirmschelle als Zugentlastung und als Schirmabfangelement dienen.

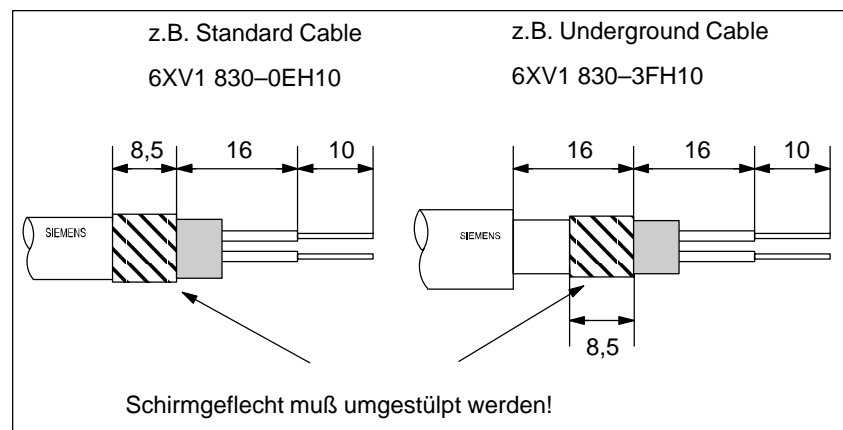


Bild 5-9 Länge der Abisolierungen für den Anschluß am RS 485-Repeater

3. Schließen Sie die PROFIBUS-Busleitung am RS 485-Repeater an:

Schließen Sie gleiche Adern (grün/rot für PROFIBUS-Buskabel) am gleichen Anschluß A oder B an (also z. B. Anschluß A immer mit grünem Draht verbinden und Anschluß B immer mit rotem Draht).

4. Drehen Sie die Schirmschellen fest, so daß der Schirm blank unter der Schirmschelle aufliegt.

5.7 PROFIBUS-Terminator

Was ist ein PROFIBUS Terminator?

Der PROFIBUS Terminator bildet einen aktiven Busabschluß. Der wesentliche Vorteil liegt darin, daß Busteilnehmer abgeschaltet, entfernt oder ausgetauscht werden können, ohne daß der Datentransfer beeinträchtigt wird. Dies gilt besonders für die Busteilnehmer an beiden Enden der Busleitung, an denen bisher die Abschlußwiderstände zugeschaltet und versorgt sein mußten. Der PROFIBUS Terminator läßt sich auf Normprofilschiene montieren.

Bestellnummer

6ES7 972-0DA00-0AA0

Aufbau des PROFIBUS Terminators

Tabelle 5-4 zeigt den Aufbau des PROFIBUS Terminators:

Tabelle 5-4 Aufbau des PROFIBUS Terminators

Aufbau des PROFIBUS Terminator	Nr.	Funktion
	①	LED 24 V-Spannungsversorgung
	②	Anschluß für Spannungsversorgung DC 24 V
	③	PROFIBUS-Anschluß
	④	Schirmschelle für Erdung des Schirmgeflechts und für die Zugentlastung des Buskabels
	⑤	Erdungsschraube
	⑥	Schirmschelle für Zugentlastung des Kabels für Spannungsversorgung

Technische Daten

Tabelle 5-5 zeigt die technischen Daten des PROFIBUS Terminators:

Tabelle 5-5 Technische Daten des PROFIBUS Terminators

Technische Daten	
Spannungsversorgung	
<ul style="list-style-type: none"> • Nennspannung • Welligkeit (Grenze statisch) 	DC 24 V DC 20,4 V bis DC 28,8 V
Stromaufnahme bei Nennspannung	max. 25 mA
Potentialtrennung	ja, DC 600 V
Übertragungsgeschwindigkeit	9,6 kBit/s bis 12 MBit/s
Schutzart	IP 20
Zulässige Umgebungstemperatur	0° C bis 60° C
Lagertemperatur	-40° C bis +70° C
anschließbare Leitungen; Spannungsversorgung	Schraubtechnik;
<ul style="list-style-type: none"> • flexible Leitungen <ul style="list-style-type: none"> - mit Aderendhülse - ohne Aderendhülse • massive Leitungen 	0,25 mm ² bis 1,5 mm ² 0,14 mm ² bis 2,5 mm ² 0,14 mm ² bis 2,5 mm ²
anschließbare Leitungen; PROFIBUS	Schraubtechnik; alle SIMATIC NET PROFIBUS-Leitungen
Maße B × H × T (in mm)	60 × 70 × 43
Gewicht (incl. Verpackung)	95 g

PROFIBUS-Buskabel anschließen

Schließen Sie das PROFIBUS-Buskabel an den PROFIBUS Terminator wie folgt an:

1. Schneiden Sie das PROFIBUS-Buskabel in der benötigten Länge ab.
2. Isolieren Sie das PROFIBUS-Buskabel gemäß Bild 5-10 ab.

Das Schirmgeflecht muß dabei auf das Kabel umgestülpt werden. Nur so kann später die Schirmschelle als Zugentlastung und als Schirmabfangelement dienen.

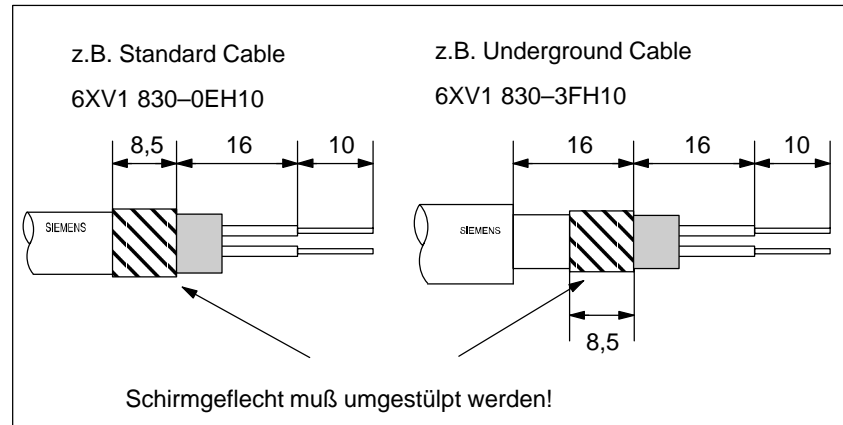


Bild 5-10 Länge der Abisolierungen für den Anschluß am PROFIBUS Terminator

3. Schließen Sie das PROFIBUS-Buskabel am PROFIBUS Terminator an:
Schließen Sie gleiche Adern (grün/rot für PROFIBUS-Buskabel) am gleichen Anschluß A oder B an (also z. B. Anschluß A immer mit grünem Draht verbinden und Anschluß B immer mit rotem Draht).
4. Drehen Sie die Schirmschellen fest, so daß der Schirm blank unter der Schirmschelle aufliegt.

Hinweis

Es ist beim Aufbau darauf zu achten, daß bei den Busanschlußsteckern kein Abschlußwiderstand zugeschaltet ist, wenn der PROFIBUS mit 2 aktiven PROFIBUS Terminatoren aufgebaut ist.

Passive Komponenten für PROFIBUS-PA

6

6.1 FC Process Cable (PROFIBUS-PA-Leitung)

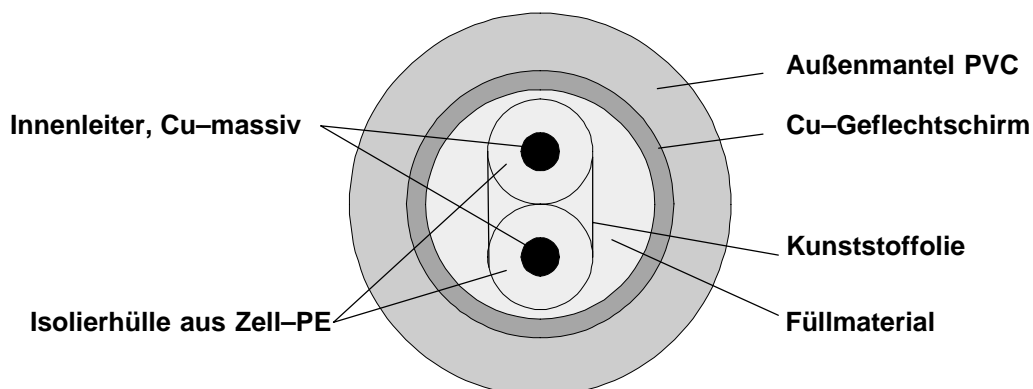


Bild 6-1 Prinzip-Aufbau der FC Busleitung für PROFIBUS-PA

FC Busleitungen für PROFIBUS-PA 6XV1 830-5EH10 und 6XV1 830-5FH10

Die Busleitungen 6XV1 830-5EH10 (blauer Mantel) und 6XV1 830-5FH10 (schwarzer Mantel) sind Standardleitungen für PROFIBUS-PA-Netze. Sie können allgemein für alle Anlagen mit Übertragungsverfahren nach IEC 61158-2 eingesetzt werden, wie z.B. Foundation Fieldbus und PROFIBUS-PA. Sie erfüllen die Anforderungen des Kabels Typ A nach IEC 61158-2 (siehe auch Kapitel 4). Die Kombination von verdrehten Adern und Geflechschirm macht sie besonders geeignet für die Verlegung in einer elektromagnetisch belasteten Industrieumgebung. Der Aufbau garantiert zusätzlich eine große Stabilität der elektrischen und mechanischen Eigenschaften im verlegten Zustand.

Der Aufbau der Leitung ermöglicht den Einsatz des FastConnect (FC) Stripping Tool zum schnellen Absetzen des Außenmantels. (Siehe Kapitel 4.2.3)

Eigenschaften

- Schwer entflammbar
- Selbstverlöschend im Falle eines Brandes
- Beständig gegen UV-Strahlung
- Bedingt beständig gegen Mineralöle und Fette
- das FC Process Cable entspricht dem FISCO-Modell

Anwendung

Die Busleitung ist für Busverbindungen in IEC 61158-2 /5/ Übertragungstechnik konzipiert. Sie ist zur festen Verlegung im Innen- und Außenbereich vorgesehen.

6.2 SplitConnect Tap

Anwendungsbereich

Das SplitConnect Tap ermöglicht den Aufbau eines PROFIBUS-PA Bussegments nach IEC 61158-2 mit Endgeräteanschlusspunkten. Durch den SplitConnect Coupler kann ein PROFIBUS-PA Verteiler durch Kaskadierung von SplitConnect Taps aufgebaut werden. Durch Ersetzen der Kontaktierungsschraube durch den SplitConnect Terminator, kann das SplitConnect Tap als Busabschlüsselement verwendet werden.

	
<p>Bild 6-2 PROFIBUS SplitConnect Tap</p>	<p>Bild 6-3 SplitConnect Coupler</p>
	
<p>Bild 6-4 SplitConnect Terminator</p>	<p>Bild 6-5 SplitConnect M12 Outlet</p>

Aufbau

Das SplitConnect Tap besitzt eine robustes Kunststoffgehäuse aus PBT (Polybutylentereftalat) in IP67 Aufbautechnik und ist für Hutschienen oder Wandmontage geeignet. Das integrierte Metallgehäuse sorgt für eine durchgehende Schirmung. In Verbindung mit der FastConnect Busleitung für IEC 61158-2 bietet das SplitConnect Tap einen einfach und schnell installierbaren Leitungsanschluß. Die Kontaktierung und Verbindung der Fast Connect Busleitungen für IEC 61158-2 erfolgt über Schneidklemmkontakte mittels Kontaktierungsschraube. Eine zusätzliche Erdung des SplitConnect Taps ist über die Kontaktierungsschraube möglich.

Arbeitsweise

Das PROFIBUS SplitConnect Tap ermöglicht den Anbau eines PROFIBUS-PA Bussegments nach IEC 61158-2 /5/ und den Anschluß von Endgeräten. Das FastConnect Anschlußsystem (FastConnect Stripping Tool, FastConnect Busleitung für IEC 61158-2) ermöglicht eine leichte Konfektionierung. Der Anschluß von Endgeräten kann direkt über die Fast Connect Busleitung für IEC 61158-2 oder über SplitConnect M12 Outlet erfolgen.

Tabelle 6-1 Bestelldaten

Bestelldaten	Bestell-Nr.
SplitConnect Tap zum Aufbau von PROFIBUS-PA-Segmenten und Anschluß von PA-Feldgeräten, Schneid-/Klemmtechnik, IP 67 Lieferform: 10 Stück = 1 Packung	6GK1 905-0AA00
SplitConnect M12 Outlet Einzelement zum Direktanschluß von PROFIBUS-PA-Feldgeräten an das SplitConnect Tap über M12-Anschluß Lieferform: 5 Stück = 1 Packung	6GK1 905-0AB00
SplitConnect Coupler Verbindungselement zum Kaskadieren von SplitConnect Taps zum Aufbau von Sternpunkten Lieferform: 10 Stück = 1 Packung	6GK1 905-0AC00
SplitConnect Terminator (Ex) zum Abschluß von PROFIBUS-PA-Segmenten, Einsatz im Ex-Bereich möglich Lieferform: 5 Stück = 1 Packung	6GK1 905-0AD00
SplitConnect Terminator (Nicht-Ex) zum Abschluß von PROFIBUS-PA-Segmenten, Einsatz im Ex-Bereich nicht möglich Lieferform: 5 Stück = 1 Packung	6GK1 905-0AE00

SIMATIC NET

Produktinformation
Product Information

Stand / Dated / 10.99

Montageanleitung für SIMATIC NET PROFIBUS SplitConnect System
Mounting Instructions for SIMATIC NET PROFIBUS SplitConnect System



Montageanleitung für SIMATIC NET PROFIBUS SplitConnect System *Mounting Instruction for SIMATIC NET PROFIBUS SplitConnect System*

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit dem beschriebenen SplitConnect System geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so daß wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in der Druckschrift werden jedoch regelmäßig überprüft. Notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Technische Änderungen vorbehalten.

Wichtiger Hinweis

Wir weisen darauf hin, daß der Inhalt dieser Betriebsanleitung nicht Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses ist oder diese abändern soll. Sämtliche Verpflichtungen von Siemens ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständige und allein gültige Gewährleistungsregel enthält. Diese vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden durch die Ausführungen dieser Betriebsanleitung weder erweitert noch beschränkt.

WARNUNG!

- Das in der Anleitung beschriebene SplitConnect Tap System ist nur für die Verwendung mit PROFIBUS FC Process Cable bestimmt. Bei anderweitiger Verwendung kann es zu Unfällen oder zur Zerstörung des SplitConnect Systems und der Leitung kommen.
- Die Montage von Komponenten des SplitConnect Tap Systems darf nur an Bussegmenten erfolgen, die nicht in Betrieb sind.

Anforderung an die Qualifikation des Personals

Qualifiziertes Personal im Sinne dieser Betriebsanleitung bzw. der Warnhinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb dieses Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikation verfügen und in erster Hilfe geschult sind.

We have checked the contents of this manual for agreement with this SplitConnect System described. Since deviations cannot be precluded entirely, we cannot guarantee full agreement. However, the data in this manual are reviewed regularly and any necessary corrections included in subsequent editions. Suggestions for improvement are welcome.

Technical data subject to change.

Note

We would point out that the contents of this product documentation shall not become a part of or modify any prior or existing agreement, commitment or legal relationship. The Purchase Agreement contains the complete and exclusive obligations of Siemens. Any statements contained in this documentation do not create new warranties or restrict the existing warranty.

WARNING!

- The SplitConnect Tap System described in this Mounting Instructions is intended only for use with PROFIBUS FC Process Cable. Using the system for any other purpose can lead to injury or to damage of the SplitConnect System or the cable.
- Mounting of SplitConnect System components only may be done with bus segments which are not in operation.

Personnel qualification requirements

Qualified personnel as referred to in the operating instructions or in the warning notes are defined as persons who are familiar with the installation, assembly, startup and operation of this product and who possess the relevant qualifications for their work and have a First Aid qualification.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung.

Copyright © Siemens AG 1999

All Rights Reserved

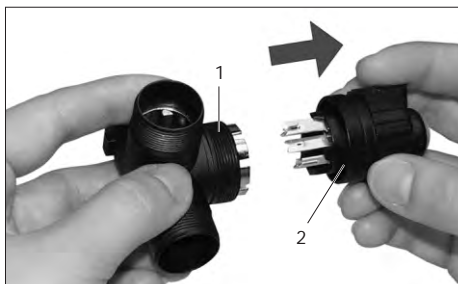
Wir weisen außerdem darauf hin, daß aus Gründen der Übersichtlichkeit in dieser Betriebsanleitung nicht jede nur erdenkliche Problemstellung im Zusammenhang mit dem Einsatz dieses Systems beschrieben werden kann. Sollten Sie weitere Informationen benötigen oder sollten besondere Probleme auftreten, die in der Betriebsanleitung nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft über die örtliche Siemens-Niederlassung anfordern.

The reproduction, transmission or use of this document or its contents is not permitted without express written authority. Offenders will be liable for damages. All rights, including rights created by patent grant or registration of a utility or design, are reserved.

Copyright © Siemens AG 1999

All Rights Reserved

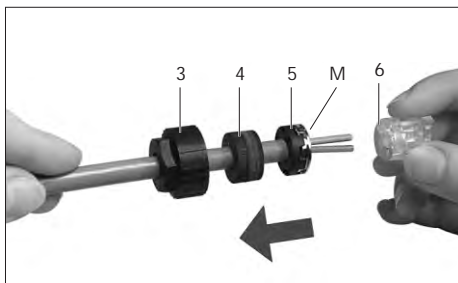
We would further point out that, for reasons of clarity, these operating instructions cannot deal with every possible problem arising from the use of this system. Should you require further information or if any special problems arise which are not sufficiently dealt with in the operating instructions, please contact your local Siemens representative.



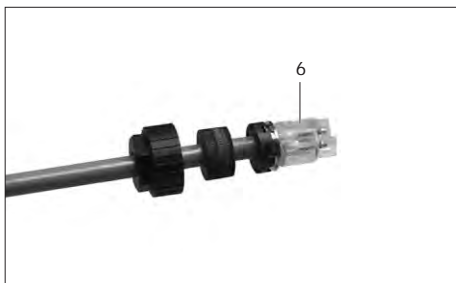
1. Kontaktiererelement (2) losschrauben und von SplitConnect Tap (1) abziehen.
Screw off contacting element (2) and remove it from the SplitConnect Tap (1).



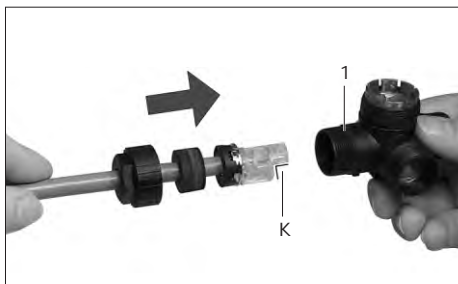
2. Leitung mit FastConnect Stripping Tool ¹⁾ absolieren.
Strip off cable by using the FastConnect Stripping Tool ¹⁾.



3. Mutter (3), Dichtung (4) und Schirmkontaktiererelement (5) auf die Leitung schieben.
Achtung! Metallseite (M) des Schirmkontaktiererelementes (5) muß in Richtung Litzenhalter (6) zeigen.
Assemble cable with nut (3), seal (4) and shield contacting element (5).
Attention! Metal side (M) of the shield contacting element (5) must point to the strand holder (6).



4. Litzenhalter (6) auf die **nicht abisolierten** Litzen aufstecken.
Achtung! Farbcodierung beachten.
*Insert the strand holder (6) onto the **not stripped** off strands.*
Attention! Follow the colour coding.

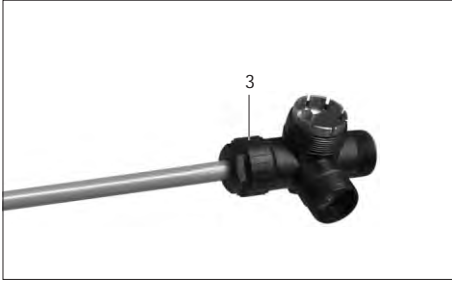


5. Bestückte Leitung in den SplitConnect Tap (1) einführen, dabei Kodierung (K) beachten.
Insert the assembled cable into the SplitConnect Tap (1) and pay attention to the coding (K) in doing so.

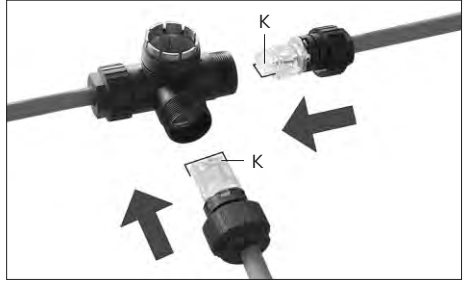
1) siehe Montageanleitung des FastConnect Stripping Tool
 See Mounting Instructions of the FastConnect Stripping Tool

Montage / Mounting

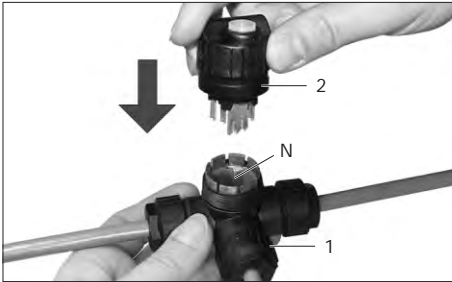
SplitConnect Tap



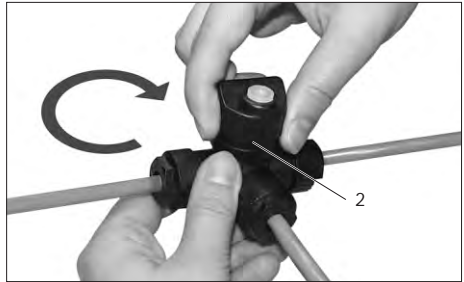
6. Mutter (3) bis zum Anschlag anziehen.
Tighten nut (3) as much as possible.



7. Montageschritte 2 bis 6 für die zwei anderen Leitungsabgänge durchführen, dabei jeweils Kodierung (K) beachten.
Repeat assembling steps 2 to 6 for the remaining cable ports and pay attention to the codings (K) by doing so.



8. Kontaktierelement (2) in SplitConnect Tap (1) einführen; Ausrichtung ist durch Nut (N) und Führung im Kontaktierelement (2) vorgegeben.
Achtung! Alle 3 Abgänge müssen korrekt bestückt sein.
Insert contacting element (2) into SplitConnect Tap (1). Alignment is given by groove (N) and slot in the contacting element (2).
Attention! All 3 ports have to be mounted correctly.



9. Kontaktierelement (2) bis auf Anschlag anziehen. Zur Unterstützung kann ein Schraubendreher durch die dafür vorgesehene Öffnung im Kontaktierelement (2) gesteckt werden.
Tighten contacting element (2) as much as possible. For supporting this, a screw driver can be used by inserting in the provided hole of the contacting element (2).

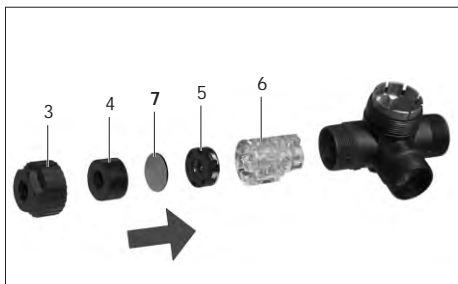
Erdung

Bei Bedarf kann das SplitConnect Tap geerdet werden. Hierzu steht am Kontaktierelement (2) ein M4 Gewinde zur Verfügung. Es wird empfohlen einen Kabelschuh zu verwenden.

Grounding

If necessary the SplitConnect Tap can be grounded. For this purpose a M4 thread at the contacting element (2) is available. It is recommended to use a thimble.

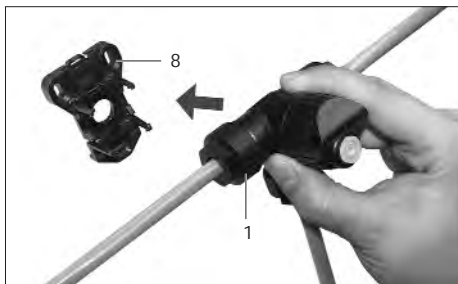
Montage nicht benutzter Ausgänge / *Mounting of not used ports*



Ein **nicht benutzter Ausgang** wird mit Mutter (3), Dichtung (4), **Dichtscheibe (7)**, Schirmkontaktier-element (5) und Litzenhalter (6) abgeschlossen (Reihenfolge beachten).

*A **not used port** can be closed with nut (3), seal (4), **sealing disk (7)**, shield contacting element (5) and strand holder (6). Pay attention to the order!*

Montage auf Fläche oder Hutschiene / *Mounting on a flat surface or on a hat rail*



Zur **Montage auf einer ebenen Fläche oder auf einer Hutschiene** den fertig montierten SplitConnect Tap (1) auf den SplitConnect Clip (8) aufstecken.

*For **mounting on a flat surface or on a hat rail** insert the completely assembled SplitConnect Tap (1) into the SplitConnect Clip (8).*

Hinweis

Der SplitConnect Tap dient nicht als Zugentlastung für die PROFIBUS-Leitung.
Die Leitung muß daher zugentlastet angebracht werden!

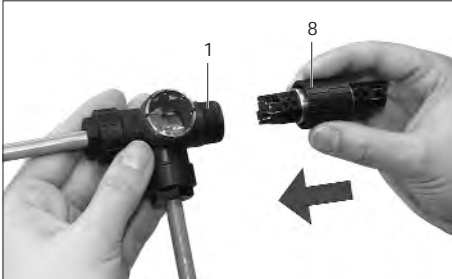
Note

*The SplitConnect Tap is not a strain relieve for the PROFIBUS cable.
Therefore the cable has to be mounted strain relieved.*

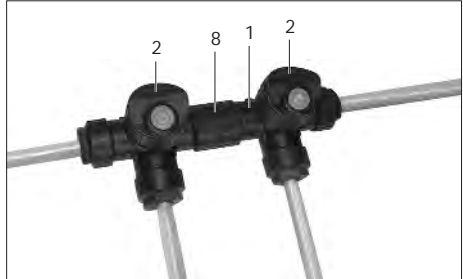
Zubehör (nicht im Lieferumfang enthalten) / Accessoires (not included in scope of delivery)

Typ / Type	Beschreibung / Description	Bestell-Nummer / Ord. code
SplitConnect Coupler	Zur Kopplung zweier oder mehrerer SplitConnect Tap For coupling of two or more SplitConnect Tap	6GK1905-0AC00

Montage / Mounting



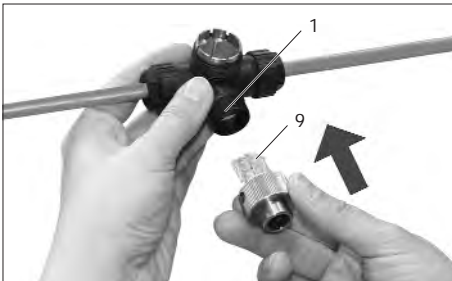
1. SplitConnect Coupler (8) auf einen freien Leitungsabgang eines SplitConnect Tap (1) aufschrauben.
Srew the SplitConnect Coupler (8) onto a free port of the SplitConnect Tap (1).



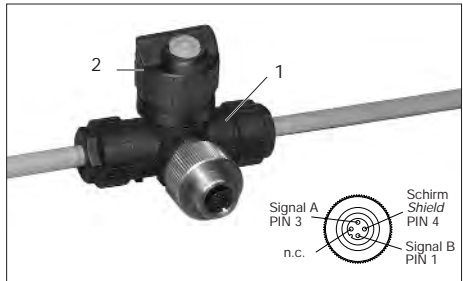
2. SplitConnect Coupler (8) auf einen freien Leitungsabgang eines zweiten SplitConnect Tap (1) aufschrauben. Kontaktierelemente (2) auf die **komplett bestückten** SplitConnect Tap aufschrauben.
*Srew the SplitConnect Coupler (8) onto a free port of a second SplitConnect Tap (1). Screw contacting element (2) onto the **completely assembled** SplitConnect Tap.*

Typ / Type	Beschreibung / Description	Bestell-Nummer / Ord. code
SplitConnect M12 Outlet	Abgang mit M12 Buchse. Verwendung anstelle des Abgangs für Leitungsanschluss. <i>Port with M12 socket. To be used instead of the port for cable connection.</i>	6GK1905-0AB00

Montage / Mounting



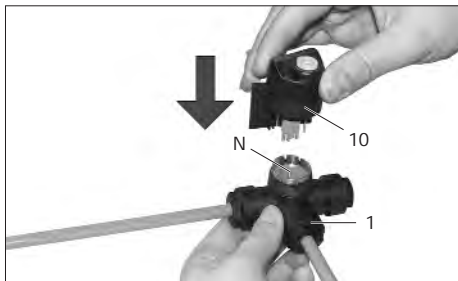
1. SplitConnect M12 Outlet (9) auf einen freien Leitungsabgang eines SplitConnect Tap (1) aufschrauben.
Screw the SplitConnect M12 Outlet (9) onto a free port of the SplitConnect (1).



2. Kontaktierelement (2) auf den **komplett bestückten** SplitConnect Tap (1) aufschrauben.
*Screw contacting element (2) onto the **completely assembled** SplitConnect Tap (1).*

Typ / Type	Beschreibung / Description	Bestell-Nummer / Ord. code
SplitConnect Terminator	Zum elektrischen Abschluß eines	6GK1905-0AE00
SplitConnect Terminator Ex	Bussegments. <i>For electrical termination of a bus segment.</i>	6GK1905-0AD00

Montage / Mounting



SplitConnect Terminator (Ex) (10) in SplitConnect Tap (1) einführen. Ausrichtung ist durch Nut (N) und Führung im SplitConnect Terminator (Ex) (10) vorgegeben. **Achtung!** Alle 3 Abgänge müssen korrekt bestückt sein.

SplitConnect Terminator (Ex) (10) bis auf Anschlag anziehen. Zur Unterstützung kann ein Schraubendreher durch die dafür vorgesehene Öffnung im SplitConnect Terminator (Ex) (10) gesteckt werden. *Insert SplitConnect Terminator (Ex) (10) into SplitConnect Tap (1). Alignment is given by groove (N) and slot in the SplitConnect Terminator (Ex) (10).*

Attention! All 3 ports have to be mounted correctly. Tighten SplitConnect Terminator (Ex) (10) as much as possible. For supporting this, a screw driver can be used by inserting in the provided hole of the contacting element (2).

SplitConnect Terminator Ex



- Zum Einsatz in *For use in* II 1G EEx ia IIC T6
- Zert. Nr. *Cert.No.:* DMT 99 ATEX E 054
- T_{Umax} - 20 °C ... +50 °C
- U_{max} 15 V
- I_{max} 128 mA
- Parameter gemäß EN 50020, FISCO-Modell
Parameter according EN 50020, FISCO model

Typ / Type	Beschreibung / Description	Bestell-Nummer / Ord. code
FastConnect Stripping Tool	Werkzeug zum einfachen und schnellen Abisolieren des PROFIBUS FC Process Cable ¹⁾ . <i>Tool for simple and fast insulation of the PROFIBUS FC Process Cable ¹⁾.</i>	6GK1905-6AA00

1) siehe Montageschritt 2
 see mounting step 2

Technische Daten / Technical Data

Elektrische Daten / <i>Electrical data</i>	gemäß PROFIBUS-Spezifikation IEC 61158-2/ according PROFIBUS specification, IEC 61158-2
Schutzart / <i>Protection class</i>	IP 67 ¹⁾
Kontaktierhäufigkeit / <i>Contacting amount</i>	4 mal ²⁾ / 4 times ²⁾

1) nur wenn alle Abgänge ordnungsgemäß bestückt sind
only if all user ports are mounted correctly

2) wenn erneut kontaktiert wird, muß die Leitung unbedingt neu abgesetzt werden
if cable is connected again, it has to be stripped off new

Lieferumfang SpliTConnect Tap / Scope of delivery SpliTConnect Tap

1 x SpliTConnect Tap
1 x Kontaktierelement / <i>Contacting element</i>
3 x Mutter M22 / <i>Nut M22</i>
3 x Dichtung / <i>Seal</i>
3 x Schirmkontaktierungselement / <i>Shield contacting element</i>
3 x Litzenhalter / <i>Strand holder</i>
3 x Dichtscheibe / <i>Sealing disk</i>
1 x SpliTConnect Clip

Passive Komponenten für optische Netze

7

7.1 Lichtwellenleiter

Lichtwellenleiter (LWL)

Bei Lichtwellenleitern (LWL) erfolgt die Datenübertragung durch die Modulation elektromagnetischer Wellen im Bereich des sichtbaren und unsichtbaren Lichtes. Als Material werden hochwertige Plastik- (Kunststoff-) und Glasfasern eingesetzt.

Im folgenden werden nur die von SIMATIC NET für PROFIBUS vorgesehenen LWL beschrieben. Die verschiedenen LWL-Typen ermöglichen an die Betriebs- und Umgebungsbedingungen angepaßte Lösungen für die Verbindung der Komponenten untereinander.

Gegenüber den elektrischen Leitungen haben LWL folgende Vorteile:

Vorteile

- Galvanische Trennung der Teilnehmer und Segmente
- Keine Potentialausgleichsströme
- Keine Beeinflussung des Übertragungsweges durch externe elektromagnetische Störungen
- Keine Blitzschutzelemente erforderlich
- Keine Störabstrahlung entlang der Übertragungsstrecke
- Geringeres Gewicht
- Je nach Fasertyp sind Leitungslängen von einigen Kilometern auch bei höheren Übertragungsgeschwindigkeiten realisierbar
- Keine Abhängigkeit der max. zulässigen Streckenlängen von der Übertragungsgeschwindigkeit

Punkt-zu-Punkt-Verbindung

Technologisch bedingt lassen sich mit LWL nur Punkt-zu-Punkt-Verbindungen aufbauen, d.h. ein Sender ist mit nur einem Empfänger verbunden. Für eine Duplex-Übertragung zwischen zwei Teilnehmern sind dementsprechend zwei Fasern (eine für jede Übertragungsrichtung) erforderlich.

Mit den optischen Komponenten für PROFIBUS lassen sich Linien-, Stern- und Ringstrukturen realisieren.

7.2 Plastik-Lichtwellenleiter

Plastik-Lichtwellenleiter

Plastik-Lichtwellenleiter werden zur Verbindung von Optical Link Modulen mit Anschlüssen für Plastik-Lichtwellenleiter (OLM/P), Optical Busterminal (OBT) und Geräten mit integrierten optischen Schnittstellen eingesetzt. Sie sind unter bestimmten Voraussetzungen eine preisgünstige Alternative zu den herkömmlichen Glas-Lichtwellenleitern.

Eigenschaften der Lichtwellenleiter

Verwenden Sie als Lichtwellenleiter die Plastik- und PCF-Lichtwellenleiter von Siemens mit folgenden Eigenschaften.

Tabelle 7-1 Eigenschaften der Lichtwellenleiter

Bezeichnung	SIMATIC NET PROFIBUS		
	Plastic Fiber Optic Duplex Ader	Plastic Fiber Optic Standardleitung	PCF Fiber Optic Standardleitung
Normbezeichnung	I-VY2P 980/1000 150A	I-VY4Y2P 980/1000 160A	I-VY2K 200/230 10A17+8B20
Einsatzbereich	Anwendung im Innenbereich mit geringer mechanischen Belastung wie z.B. Laboraufbauten oder innerhalb von Schränken	Anwendung im Innenbereich	Anwendung im Innenbereich
Leitungslänge zwischen			
• OLM – OLM	50 m	80 m	400 m
• integrierte optische Schnittstellen, OBT	50 m	50 m	300 m
Fasertyp	Stufenindex-Faser		
Kerndurchmesser	980 µm		200 µm
Kernmaterial	Polymethylmethacrylat (PMMA)		Quarzglas
Cladding Außendurchmesser	1000 µm		230 µm
Cladding-Material	fluoriertes Spezialpolymer		
Innenmantel			
• Material	PVC	PA	–
• Farbe	grau	schwarz und orange	(ohne Innenmantel)
• Durchmesser	2,2 ± 0,01 mm	2,2 ± 0,01 mm	
Außenmantel			
• Material	–	PVC	PVC
• Farbe		lila	lila

Tabelle 7-1 Eigenschaften der Lichtwellenleiter, Fortsetzung

Bezeichnung	SIMATIC NET PROFIBUS		
	Plastic Fiber Optic Duplex Ader	Plastic Fiber Optic Standardleitung	PCF Fiber Optic Standardleitung
Faseranzahl	2		
Dämpfung bei Wellenlänge	≤ 230 dB/km 660nm		≤ 10 dB/km 660nm
Zugentlastung	–	Kevlarfäden	Kevlarfäden
Maximal zulässige Zugkraft <ul style="list-style-type: none"> • kurzzeitig • dauernd 	≤ 50 N für dauerhafte Zugbelastung nicht geeignet	≤ 100 N für dauerhafte Zugbelastung nicht geeignet	≤ 500 N ≤ 100 N (nur an Zugentlastung, ≤ 50 N an Stecker bzw. Einzelader)
Querdruckfestigkeit pro 10 cm Leitungslänge (kurzzeitig)	≤ 35 N/ 10 cm	≤ 100 N/ 10 cm	≤ 750 N/ 10 cm
Biegeradien <ul style="list-style-type: none"> • einmaliges Biegen (ohne Zugkraft) • mehrmaliges Biegen (mit Zugkraft) 	≥ 30 mm ≥ 50 mm (nur über breite Seite)	≥ 100 mm ≥ 150 mm	≥ 75 mm ≥ 75 mm
Zulässige Umgebungsbedingungen <ul style="list-style-type: none"> • Transport-/ Lagertemperatur • Verlegungstemperatur • Betriebstemperatur 	–30 °C bis +70 °C 0 °C bis +50 °C –30 °C bis +70 °C	–30 °C bis +70 °C 0 °C bis +50 °C –30 °C bis +70 °C	–30 °C bis +70 °C –5 °C bis +50 °C –20 °C bis +70 °C
Beständigkeit gegen <ul style="list-style-type: none"> • Mineralöl ASTM Nr. 2, Mineralfett oder Wasser • UV-Strahlung 	bedingt ¹ nicht UV-beständig	bedingt ¹ bedingt ¹	bedingt ¹ bedingt ¹
Brandverhalten	flammwidrig gemäß Flame-Test VW-1 nach UL 1581		
Außenabmessungen	2,2 × 4,4 mm ± 0,01 mm	Durchmesser: 7,8 ± 0,3 mm	Durchmesser: 4,7 ± 0,3 mm
Gewicht	7,8 kg/km	65 kg/km	22 kg/km

¹ Fragen Sie zum speziellen Einsatzfall bitte Ihren Siemens-Ansprechpartner.

7.2.1 Plastic Fiber Optic, Duplex-Ader

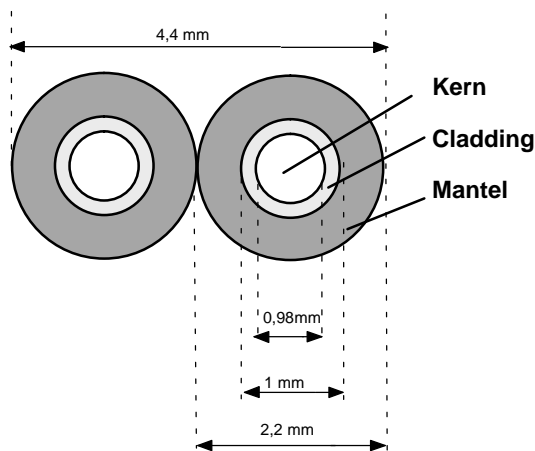


Bild 7-1 Prinzipaufbau der Plastik-LWL, Duplex-Ader 6XV1821-2AN50

Plastik-LWL, Duplex-Ader 6XV1821-2AN50

Die Plastik-LWL, Duplex-Ader 6XV1821-2AN50 ist eine flache Doppel-Ader mit PVC-Innenmantel ohne Außenmantel. Die Mantelfarbe ist grau, ein Aufdruck ist nicht vorhanden. Die Normbezeichnung lautet I-VY2P 980/1000 150.

Die Leitung ist leicht vor Ort konfektionierbar. Für Geräte mit integrierten optischen Schnittstellen wird die Leitung mit 2x2 Simplex-Steckern versehen. Zur Verbindung von OLM/P11 und OLM/P12 ist die Leitung mit 2x2 BFOC-Steckern zu konfektionieren.

Eigenschaften

Die Plastik-LWL, Duplex-Ader 6XV1821-2AN50 ist

- für dauerhafte Zugbelastung nicht geeignet
- bedingt beständig gegen Mineralöl ASTM Nr. 2
- bedingt beständig gegen Mineralfett
- bedingt beständig gegen Wasser
- nicht UV-beständig
- flammwidrig gemäß Flame-Test VW-1 nach UL 1581

Anwendung

Die Plastik-LWL, Duplex-Ader 6XV1821-2AN50 ist für Anwendungen im Innenbereich mit geringen mechanischen Belastungen wie z.B. Laboraufbauten oder innerhalb von Schränken vorgesehen. Die Leitung wird in 50 m -Ringen geliefert. Sowohl bei OLM-Verbindungen wie bei integrierten optischen Schnittstellen sind mit dieser Leitung Verbindungen bis zu einer Länge von 50 m zwischen zwei Teilnehmern überbrückbar.

Tabelle 7-2 Bestellnummern der Plastik-LWL, Duplex-Ader 6XV1821-2AN50

Lichtwellenleiter	Ausführung	Bestellnummer
SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, Duplex-Ader I-VY2P 980/1000 150A Plastik-LWL mit 2 Adern, PVC-Mantel, ohne Stecker, für den Einsatz in Umgebungen mit geringen mechanischen Belastungen (z.B. innerhalb eines Schrankes oder für Testaufbau- ten im Labor)	50 m Ring	6XV1821-2AN50

7.2.2 Plastic Fiber Optic Standardleitungen

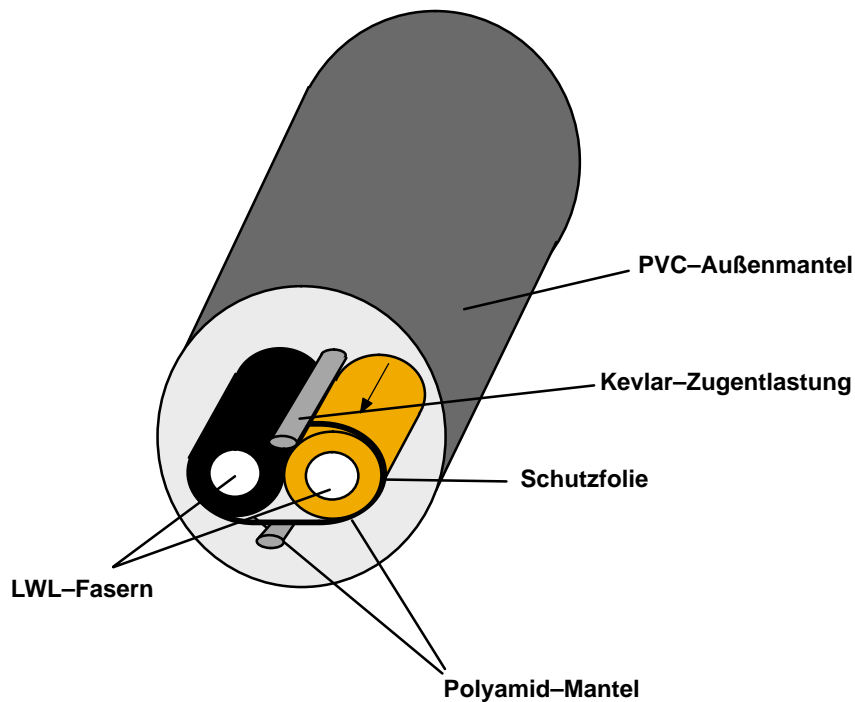


Bild 7-2 Prinzipaufbau der Plastic Fiber Optic Standardleitung

Plastik-LWL, Standardleitung 6XV1821-0A***

Die Plastik-LWL, Standardleitung 6XV1821-0A*** besteht aus zwei Plastik-Fasern mit robustem Polyamid-Innenmantel umgeben von Kevlar-Zugelementen und einem lila PVC-Außenmantel. Die Normbezeichnung lautet I-VY4Y2P 980/1000 160A. Der Außenmantel ist mit dem Schriftzug "SIEMENS SIMATIC NET PLASTIC FIBER OPTIC 6XV1821-0AH10 (UL)" sowie einer Metermarkierung bedruckt.

Die Leitung ist leicht vor Ort konfektionierbar. Für Geräte mit integrierter optischer Schnittstelle wird die Leitung mit 2x2 Simplex-Steckern versehen. Zur Verbindung von OLM/P11 und OLM/P12 ist die Leitung mit 2x2 BFOC-Steckern zu konfektionieren. Sie ist jedoch auch konfektioniert lieferbar.

Eigenschaften

Die Plastik-LWL, Standardleitung 6XV1821-0A*** ist

- für dauerhafte Zugbelastung nicht geeignet
- bedingt beständig gegen Mineralöl ASTM Nr. 2
- bedingt beständig gegen Mineralfett
- bedingt beständig gegen Wasser
- bedingt UV-beständig
- flammwidrig gemäß Flame-Test VW-1 nach UL 1581

Anwendung

Die Plastik-LWL, Standardleitung 6XV1821-0A*** ist eine robuste Rundleitung für Anwendungen im Innenbereich. Die maximal überbrückbare Strecke beträgt 80 m bei OLM/P-Verbindungen und 50 m bei integrierten optischen Schnittstellen und OBT.

Tabelle 7-3 Bestellnummern der Plastik Fiber Optic Standardleitung

Bestelldaten: Plastic Fiber Optic, Standardleitung, Meterware für OLM, OBT und integrierte optische Schnittstellen	
SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, Standardleitung I-VY4Y2P 980/1000 160A Robuste Rundleitung mit 2 Plastik-LWL-Adern, PVC-Außenmantel und PA-Innenmantel, ohne Stecker, für den Einsatz im Innenbereich, Meterware 50 m Ring 100 m Ring	6XV1821-0AH10 6VX1821-0AN50 6XV1821-0AT10

Bestelldaten: konfektionierte Plastic Fiber Optic, Standardleitung, für OLM/P	
<p>SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, Standardleitung I-VY4Y2P 980/1000 160A Robuste Rundleitung mit 2 Plastik-LWL-Adern, PVC-Außenmantel und PA-Innenmantel, für den Einsatz im Innenbereich, konfektioniert mit 2x2 BFOC-Steckern, Peitschenlänge je 20 cm, zur Verbindung von OLM/P..</p> <p>Vorzugslängen*</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 m 2 m 5 m 10 m 15 m 20 m 25 m 30 m 50 m 65 m 80 m <p>*weitere Längen auf Anfrage</p>	<ul style="list-style-type: none"> 6XV1821-0BH10 6XV1821-0BH20 6XV1821-0BH50 6XV1821-0BN10 6XV1821-0BN15 6XV1821-0BN20 6XV1821-0BN25 6XV1821-0BN30 6XV1821-0BN50 6XV1821-0BN65 6XV1821-0BN80

7.2.3 PCF-Lichtwellenleiter

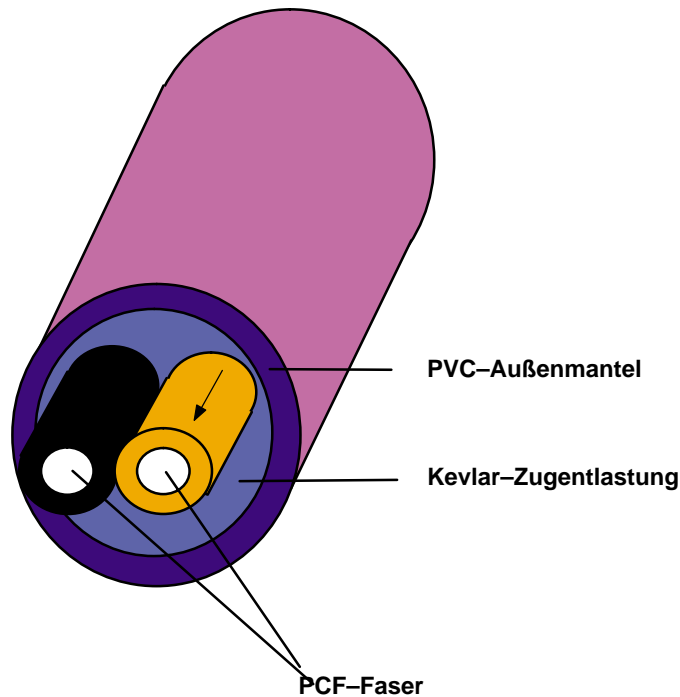


Bild 7-3 Prinzipaufbau der PCF-LWL Standardleitung

PCF-LWL, Standardleitung 6XV1821-1B***

Die PCF-LWL, Standardleitung 6XV1821-1B*** besteht aus zwei PCF-Fasern umgeben von Kevlar-Zugelementen und einem violetten PVC-Außenmantel. Die Normbezeichnung lautet I-VY2K 200/230 10A17+8B20. Der Außenmantel ist mit dem Schriftzug "SIEMENS SIMATIC NET PROFIBUS PCF FIBER OPTIC 6XV1821-1AH10 (UL)" sowie einer Metermarkierung bedruckt.

Die Leitung ist nur vorkonfektioniert beziehbar. Leitungen für Geräte mit integrierter optischer Schnittstelle sind mit 2x2 Simplex-Steckern versehen, Leitungen zur Verbindung von OLM/P11 und OLM/P12 mit 2x2 BFOC-Steckern. Sie werden mit einer einseitig montierten Einzugschilfe geliefert, die das Einziehen z. B. in Kabelkanäle ermöglicht.

Eigenschaften

Die PCF-LWL Standardleitung ist

- für 100 N dauerhafte Zugbelastung ausgelegt
- bedingt beständig gegen Mineralöl ASTM Nr. 2
- bedingt beständig gegen Mineralfett
- bedingt beständig gegen Wasser
- bedingt UV-beständig
- flammwidrig gemäß Flame-Test VW-1 nach UL 1581

Anwendung

Die PCF-LWL Standardleitung 6XV1821-1B*** ist eine robuste Rundleitung für Anwendungen im Innenbereich mit Leitungslängen bis 400 m (OLM) bzw. 300 m (integrierte optische Schnittstellen, OBT) jeweils zwischen 2 Teilnehmern.

Bestelldaten: konfektionierte PCF Fiber Optic Leitungen für OLM/P	
<p>SIMATIC NET PROFIBUS PCF Fiber Optic I-VY2K 200/230 10A17 + 8B20 PCF-LWL mit 2 Adern, PVC-Außenmantel, zur Überbrückung großer Entfernungen bis 400 m, konfektioniert mit 2x2 BFOC-Steckern, Peitschenlänge je 20 cm, mit einseitig montierter Einzughilfe, zur Verbindung von OLM/P.</p> <p>Vorzugslängen*</p> <p>75 m 100 m 150 m 200 m 250 m 300 m 400 m</p> <p>*weitere Längen auf Anfrage</p>	<p>6XV1821-1BN75 6XV1821-1BT10 6XV1821-1BT15 6XV1821-1BT20 6XV1821-1BT25 6XV1821-1BT30 6XV1821-1BT40</p>

Bestelldaten: konfektionierte PCF Fiber Optic Leitungen für die integrierten optischen Schnittstellen	
<p>SIMATIC NET PROFIBUS PCF Fiber Optic I-VY2K 200/230 10A17 + 8B20 PCF-LWL mit 2 Adern, PVC-Außenmantel, zur Überbrückung großer Entfernungen bis 300 m, konfektioniert mit 2x2 Simplex-Steckern, Peitschenlänge je 30 cm, mit einseitig montierter Einzughilfe, zur Verbindung von Geräten mit integrierten optischen Schnittstellen, OBT</p> <p>Vorzugslängen*</p> <ul style="list-style-type: none"> 50 m 75 m 100 m 150 m 200 m 250 m 300 m <p>*weitere Längen auf Anfrage</p>	<ul style="list-style-type: none"> 6XV1821-1CN50 6XV1821-1CN75 6XV1821-1CT10 6XV1821-1CT15 6XV1821-1CT20 6XV1821-1CT25 6XV1821-1CT30

7.3 Glaslichtwellenleiter

Designed for Industry

SIMATIC NET Glas-Lichtwellenleiter (LWL) gibt es in verschiedenen Ausführungen, die eine optimale Anpassung an unterschiedliche Anwendungsbereiche ermöglichen.

Anwendungsbereich

Fiber Optic Standardleitung

- universelle Leitung für den Einsatz im Innen- und Außenbereich

INDOOR Fiber Optic Innenleitung

- halogenfreie, trittfeste und schwer entflammbare LWL-Leitung für den Einsatz in Gebäuden

Flexible Fiber Optic Schleppleitung

- für den speziellen Einsatzfall der zwangsweisen Bewegungsführung

SIENOPYR Schiffs-Duplex-Lichtwellenleiterkabel

- Hybridkabel aus 2 Lichtwellenleitern und 2 zusätzlichen Kupferleitern zur festen Verlegung auf Schiffen und Offshore-Einheiten

SIMATIC NET Standardfasern

SIMATIC NET verwendet bei Glas-LWL eine Faser mit 62,5 µm Kerndurchmesser als Standard. Die optimale Abstimmung der SIMATIC NET Buskomponenten auf diese Standardfasern ergibt hohe überbrückbare Streckenlängen und einfachste Projektierungsregeln.

einfache Projektierung

In allen Beschreibungen und Betriebsanleitungen der SIMATIC NET Buskomponenten finden Sie Angaben zu den mit obigen Standardfasern überbrückbaren Streckenlängen. So können Sie Ihr optisches Netz ohne Rechenaufwand mit Hilfe einfacher Grenzwerte projektieren (siehe Kapitel 3 "Netzprojektierung").

Verlegerichtlinien

Hinweise zur Verlegung der SIMATIC NET Glas-Lichtwellenleiter finden Sie im Anhang C dieses Buches.

Technische Daten

Eine Übersicht der technischen Daten aller SIMATIC NET Glas-Lichtwellenleiter zeigen die Tabellen 7-4 und 7-5.

Tabelle 7-4 Technische Daten der INDOOR Fiber Optic und Fiber Optic Standardleitung

Leitungstyp	Fiber Optic Standardleitung	INDOOR Fiber Optic Innenleitung
Einsatzgebiet	Universelle Leitung für den Einsatz im Innen- und Außenbereich	Trittfeste, halogenfreie und schwer entflammbare Leitung für den Einsatz im Innenbereich
Lieferform	Konfektioniert mit 4 BFOC-Stekern in festen Längen und Meterware	Konfektioniert mit 4 BFOC-Stekern in festen Längen
Leitungsart (Normbezeichnung)	AT-VYY 2G62,5/125 3,1B200+0,8F600 F	I-VHH 2G62,5/125 3,2B200+0,9F600 F TB3 FRNC OR
Fasertyp	Multimode-Gradientenfaser 62,5/125 µm	Multimode-Gradientenfaser 62,5/125 µm
Dämpfung bei 850 nm Dämpfung bei 1300 nm	<= 3,1 dB/km <= 0,8 dB/km	<= 3,2 dB/km <= 0,9 dB/km
Modale Bandbreite bei 850 nm bei 1300 nm	200 MHz *km 600 MHz *km	200 MHz *km 600 MHz *km
Anzahl der Fasern	2	2
Leitungsaufbau	Aufteilbare Außenleitung	Aufteilbare Innenleitung
Adertyp	Kompaktader	Festader
Materialien Grundelement	PVC, grau	Copolymer, orange (FRNC)
Zugentlastung	Aramidgarne und getränkte Glasgarne	Aramidgarne
Außenmantel/ Farbe der Leitung	PVC/ schwarz	Copolymer/ hellorange (FRNC)
Abmessungen Grundelement	(3,5 ± 0,2) mm Ø	2,9 mm Ø
Aussenabmessung	(6,3 x 9,8) ± 0,4 mm	ca. 3,9 x 6,8 mm
Leitungsgewicht	ca. 74 kg/km	ca. 30 kg/km
Zulässige Zugkraft	<= 370 N (in Betrieb) <= 500 N (kurzzeitig)	<= 200 N (in Betrieb) <= 800 N (kurzzeitig)
Biegeradien	100 mm Nur über die flache Seite	100 mm (bei Verlegung) 60 mm (im Betrieb) Nur über die flache Seite
Querdruckfestigkeit	5.000 N/10 cm	3.000 N/10 cm (kurzzeitig) 1.000 N/10 cm (dauernd)

Tabelle 7-4 Technische Daten der INDOOR Fiber Optic und Fiber Optic Standardleitung

Leitungstyp	Fiber Optic Standardleitung	INDOOR Fiber Optic Innenleitung
Schlagfestigkeit	3 Schläge (Anfangsenergie: 5 Nm Hammerradius: 300 mm)	3 Schläge (Anfangsenergie: 1,5 Nm Hammerradius: 300 mm)
Verlegetemperatur	-5°C bis +50°C	-5°C bis +50°C
Betriebstemperatur	-25°C bis +60°C	-20°C bis +60°C
Lagertemperatur	-25°C bis +70°C	-25°C bis +70°C
Brandverhalten	Flammwidrig gemäß IEC 60332-3 Kat. CF	Flammwidrig nach IEC 60332-3 und gem. DIN VDE 0472 Teil 804, Prüfarm B
Halogenfreiheit	nein	ja
UL-Zulassung	nein	nein
Schiffbauapprobation	nein	nein

Tabelle 7-5 Technische Daten der Flexiblen Fiber Optic Schleppleitung und des SIENOPYR Schiffs-Duplex- Lichtwellenleiterkabels

Leitungstyp	Flexible Fiber Optic Schleppleitung	SIENOPYR Schiffs-Duplex- Lichtwellenleiterkabel
Einsatzgebiet	Flexible Leitung zur Verlegung in Schleppketten im Innen- und Außenbereich	Feste Verlegung auf Schiffen und Offshoreeinheiten in allen Räumen und auf freien Decks
Lieferform	Konfektioniert mit 4 BFOC-Steckern in festen Längen und Meterware	Meterware
Leistungsart (Normbezeichnung)	AT-W11Y (ZN) 11Y2G62,5/125 3,1B200+0,8F600 LG	MI-VHH 2G 62,5/125 3,1B200 + 0,8F600 + 2x1CU 300 V
Fasertyp	Multimode-Gradientenfaser 62,5/125 µm	Multimode-Gradientenfaser 62,5/125 µm
Dämpfung bei 850 nm Dämpfung bei 1300 nm	<= 3,1 dB/km <= 0,8 dB/km	<= 3,1 dB/km <= 0,8 dB/km
Modale Bandbreite bei 850 nm bei 1300 nm	200 MHz *km 600 MHz *km	200 MHz *km 600 MHz *km
Anzahl der Fasern	2	2
Leitungsaufbau	Aufteilbare Außenleitung	Aufteilbare Außenleitung
Adertyp	Hohlader, gefüllt	Vollader
Materialien Grundelement	PUR, schwarz	Polyolefin

Tabelle 7-5 Technische Daten der Flexiblen Fiber Optic Schleppleitung und des SIENOPYR Schiffs-Duplex- Lichtwellenleiterkabels

Leitungstyp	Flexible Fiber Optic Schleppleitung	SIENOPYR Schiffs-Duplex- Lichtwellenleiterkabel
Zugentlastung	GFK-Zentralelement, Aramidgarne	Aramidgarne
Außenmantel/Farbe der Leitung	PUR, schwarz	SHF1-Mischung/ schwarz
Abmessungen Grundelement	(3,5 ± 0,2) mm Ø	(2,9 ± 0,2) mm Ø
Aussenabmessungen	ca. 12,9 mm	(13,3 ± 0,5) mm
Leitungsgewicht	ca. 136 kg/km	ca. 220 kg/km
Zulässige Zugkraft	<= 2000 N (kurzzeitig) <= 1000 N (dauernd)	<= 500 N (kurzzeitig) <= 250 N (dauernd)
Biegeradien	150 mm Max. 100.000 Biegezyklen	133 mm (einmalig) 266 mm (mehrmalig)
Verlegetemperatur	-5°C bis +50°C	-10°C bis +50°C
Betriebstemperatur	-25°C bis +60°C	-40°C bis +80°C 1) -40°C bis +70°C 2)
Lagertemperatur	-25°C bis +70°C	-40°C bis +80°C
Brennverhalten	gemäß IEC 60332-1	gemäß IEC 60332-3 Cat. A
Halogenfreiheit	nein	ja
UL-Zulassung	nein	nein
Schiffbauapprobation	nein	ja

- 1) bei unbelasteten Kupferadern
2) bei maximal belasteten Kupferadern (6 A)

7.3.1 Fiber Optic Standardleitung

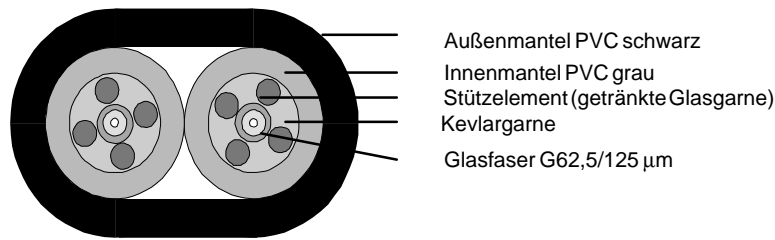


Bild 7-4 Aufbau der Fiber Optic Standardleitung

Fiber Optic Standardleitung 6XV1820-5****

Die Fiber Optic Standardleitung enthält 2 Multimode-Gradientenfasern des Typs 62,5/125 µm.

Der Außenmantel ist in Abständen von ca. 50 cm mit dem Schriftzug "SIEMENS SIMATIC NET FIBER OPTIC 6XV1 820-5AH10" bedruckt. Metermarkierungen, bestehend aus einem senkrechten Strich und einer 4-stelligen Zahl, erleichtern die Abschätzung der Länge einer verlegten Leitung.

Eigenschaften

Die Fiber Optic Standardleitung weist folgende Eigenschaften auf:

- trittfest
- flammwidrig gemäß IEC 60332-3 Kat. CF
- nicht halogenfrei
- als Meterware bis 4000 m erhältlich
- konfektioniert mit 4 BFOC-Steckern in Längen bis 1000 m erhältlich

Anwendung

Die Fiber Optic Standardleitung ist die universelle Leitung für den Einsatz im Innen- und Aussenbereich. Sie eignet sich zur Verbindung von optischen Schnittstellen, die im Wellenlängenbereich um 850 nm und um 1300 nm arbeiten.

7.3.2 INDOOR Fiber Optic Innenleitung

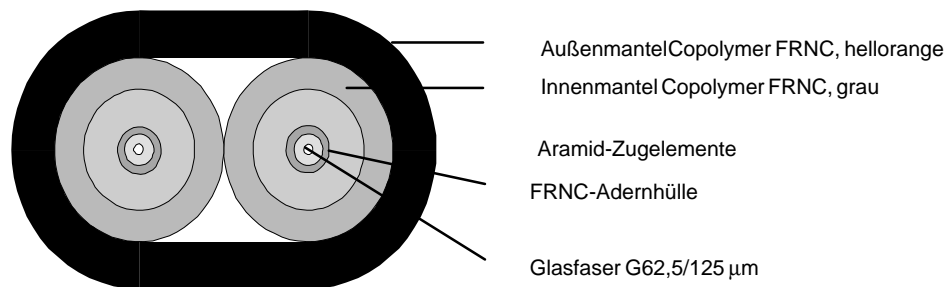


Bild 7-5 Aufbau der INDOOR Fiber Optic Innenleitung

INDOOR Fiber Optic Innenleitung 6XV1820-7****

Die INDOOR Fiber Optic Innenleitung enthält 2 Multimode-Gradientenfasern 62,5/125 µm.

Der Außenmantel ist in Abständen von ca. 50 cm mit dem Schriftzug "SIEMENS SIMATIC NET INDOOR FIBER OPTIC 6XV1 820-7AH10 FRNC" bedruckt. Metermarkierungen, bestehend aus einem senkrechten Strich und einer 4-stelligen Zahl, erleichtern die Abschätzung der Länge einer verlegten Leitung.

Eigenschaften

Die INDOOR Fiber Optic Innenleitung weist folgende Eigenschaften auf:

- trittfest
- flammwidrig nach IEC 60332-3 und gemäß DIN VDE 0472 Teil 804, Prüftart B
- halogenfrei
- konfektioniert mit 4 BFOC-Steckern in Längsstufen von 0,5 m bis 100 m erhältlich

Anwendung

Die INDOOR Fiber Optic Innenleitung ist für den Einsatz im wettergeschützten Innenbereich vorgesehen. Sie eignet sich zur Verbindung von optischen Schnittstellen, die im Wellenlängenbereich um 850 nm und um 1300 nm arbeiten.

7.3.3 Flexible Fiber Optic Schleppleitung

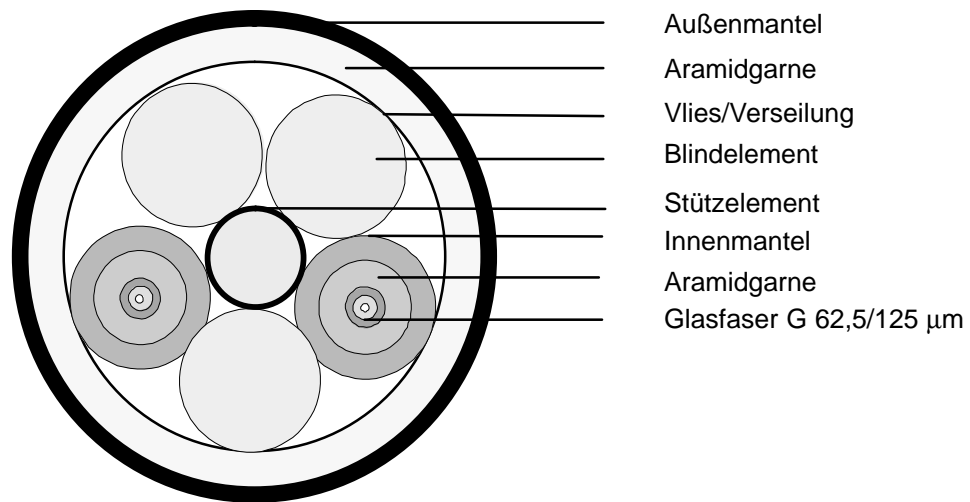


Bild 7-6 Aufbau der Flexible Fiber Optic Schleppleitung

Flexible Fiber Optic Schleppleitung 6XV1820-6****

Die Flexible Fiber Optic Schleppleitung enthält 2 Multimode-Gradientenfasern 62,5/125 µm. Eingearbeitete Blindelemente sorgen für einen runden Querschnitt der Leitung.

Der Außenmantel ist in Abständen von ca. 50 cm mit dem Schriftzug "SIEMENS SIMATIC NET FLEXIBLE FIBER OPTIC 6XV1 820-6AH10" bedruckt. Metermarkierungen, bestehend aus einem senkrechten Strich und einer 4-stelligen Zahl, erleichtern die Abschätzung der Länge einer verlegten Leitung.

Eigenschaften

Die Flexible Fiber Optic Schleppleitung weist folgende Eigenschaften auf:

- hochflexibel (100.000 Biegezyklen bei 150 mm min. Biegeradius)
- nicht halogenfrei
- als Meterware in Längen bis 2000 m erhältlich
- konfektioniert mit 4 BFOC-Steckern in festen Längen bis 650 m erhältlich

Anwendung

Die Flexible Fiber Optic Schleppleitung wurde für den speziellen Einsatzfall der zwangsweisen Bewegungsführung entwickelt, wie z. B. dauernd bewegte Maschinenteile (Schleppketten). Sie ist mechanisch ausgelegt für 100.000 Biegezyklen um $\pm 90^\circ$ (bei dem spezifizierten Mindestradius). Die Schleppleitung kann sowohl im Innen- als auch im Außenbereich eingesetzt werden. Sie eignet sich zur Verbindung von optischen Schnittstellen, die im Wellenlängenbereich um 850 nm und um 1300 nm arbeiten.



Warnung

Während der Verlegung und im Betrieb müssen alle mechanischen Anforderungen an die Leitung wie Biegeradien, Zugkräfte etc. eingehalten werden. Bei Überschreitung können bleibende Verschlechterungen der Übertragungseigenschaften auftreten die zu zeitweiligem oder vollständigem Ausfall der Datenübertragung führen.



Bild 7-7 Einsatzbeispiel Glas-LWL Schleppleitung in einer Schleppkette

7.3.4 SIENOPYR Schiffs-Duplex-Lichtwellenleiterkabel

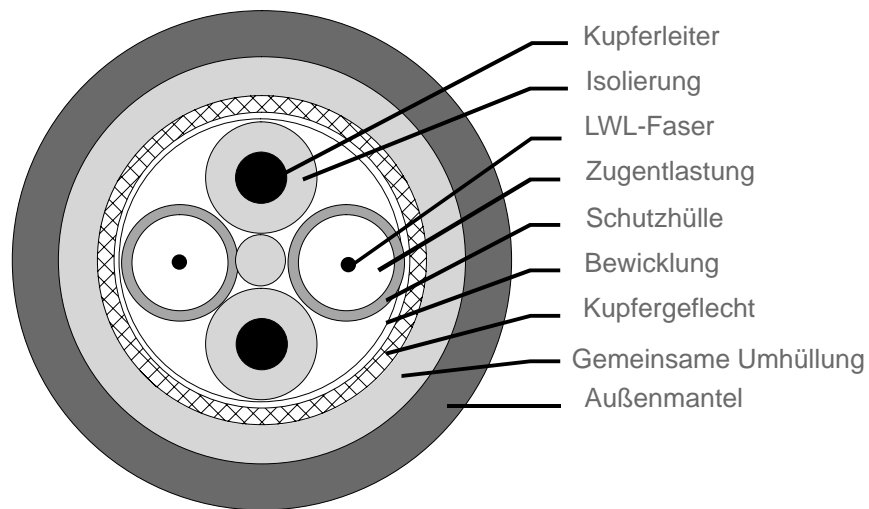


Bild 7-8 Aufbau des SIENOPYR Schiffs-Duplex-Lichtwellenleiterkabel

SIENOPYR Schiffs-Duplex-Lichtwellenleiterkabel 6XV1 830-0NH10

Das SIENOPYR Schiffs-Duplex-Lichtwellenleiterkabel enthält 2 Multimode-Gradientenfasern 62,5/125 μm . Zusätzlich enthält es 2 mehrdrätige, gummiisolierte Kupferadern mit 1 mm² Querschnitt. Diese ermöglichen z.B. die Spannungsversorgung der angeschlossenen Geräte.

Der runde Querschnitt der Leitung erleichtert die Abdichtung von Kabeldurchführungen.

Der Außenmantel ist in Abständen von ca. 50 cm mit dem Herstelljahr und dem Schriftzug "SIENOPYR-FR MI-VHH 2G 62,5/125 3,1B200+0,8F600+2x1CU 300V" bedruckt.

Eigenschaften

Das SIENOPYR Schiffs-Duplex-Lichtwellenleiterkabel weist folgende Eigenschaften auf:

- Ozonbeständigkeit gemäß DIN VDE 0472 Teil 805 Prüftyp B
- Brennverhalten gemäß IEC 60332-3 Cat.A
- Korrosivität von Brandgasen gemäß IEC 60754-2
- Rauchdichte gemäß IEC 61034
- ist halogenfrei
- ist schiffbauapprobiert (Germanischer Lloyd, Lloyd's Register, Registro Italiano Navale).

Anwendung

Das SIENOPYR Schiffs-Duplex-Lichtwellenleiterkabel ist zur festen Verlegung auf Schiffen und Offshore-Einheiten in allen Räumen und auf freien Decks vorgesehen. Es eignet sich zur Verbindung von optischen Schnittstellen, die im Wellenlängenbereich um 850 nm und um 1300 nm arbeiten.

Bezugsquelle

Eine Ansprechadresse für den Bezug dieser Leitung finden Sie im Anhang I-2.

7.3.5 Sonderleitungen

Sonderleitungen

Zusätzlich zu den beschriebenen und im Katalog IK10 enthaltenen SIMATIC NET Standardlichtwellenleitern gibt es eine Fülle von Sonderleitungen und Montagezubehör. Es würde den Umfang des Katalogs und dieses Handbuchs sprengen, alle Ausführungen aufzunehmen.

In den technischen Daten der SIMATIC NET Buskomponenten ist spezifiziert, welche SIMATIC NET Lichtwellenleiter standardmäßig zur Verbindung vorgesehen sind und welche Fasertypen sich ausser diesen eignen.

Hinweis

Beachten Sie, dass sich die überbrückbaren Entfernungen ändern, wenn Sie Fasern mit anderen Kerndurchmessern oder Dämpfungseigenschaften als den in den Betriebsanleitungen standardmässig vorgesehenen einsetzen.

Fasertypen

Folgende Fasertypen werden neben den SIMATIC NET Standardlichtwellenleitern häufig verwendet:

- 50 µm-Faser
Dieser Fasertyp wird insbesondere in Europa im Telekom-Bereich anstelle der 62,5 µm-Faser eingesetzt. Durch den kleineren Kerndurchmesser ist die ein-koppelbare Sendeleistung und damit die überbrückbare Entfernung geringer.
- 10 µm-Faser
Diese Monomode-Faser (Singlemode-Faser) wird zur Übertragung über sehr große Entfernungen eingesetzt. Der Betrieb mit dieser Monomode-Faser erfordert spezielle, hochwertige Sende-, Empfangselementen und Steckverbinder. In Kombination mit OLM/G11-1300 oder OLM/G12-1300 sind Entfernungen bis zu 15 km überbrückbar.

Leitungsaufbau

Für spezielle Einsatzzwecke sind zahlreiche Variationen im Leitungsaufbau erhältlich, z.B.

- Bündeladern (Leitungen mit Hohladern, in denen mehrere Fasern geführt werden)
- Kabel mit Nagetierschutz für die direkte Verlegung im Erdreich
- halogenfreie Leitungen z.B. für den Einsatz in U-Bahn-Röhren
- Hybridkabel mit Lichtwellenleitern und Kupferleitern in einer Hülle
- zertifizierte Leitungen z.B. für den Einsatz auf Schiffen

Bezugsquelle

Sollten Sie LWL-Leitungen für besondere Einsatzzwecke benötigen, fragen Sie bitte Ihren Siemens-Ansprechpartner (siehe Anhang I-2).

7.4 LWL–Steckverbinder

Hinweis

LWL–Steckverbinder sind empfindlich gegen Verschmutzung und mechanische Beschädigungen der Stirnfläche.

Schützen Sie offene Anschlüsse durch die mitgelieferten Staubschutzkappen!

7.4.1 Steckverbinder für Plastik–LWL

Die Plastik–LWL sind problemlos konfektionierbar. Es gibt folgende Ausführungsformen von Steckverbindern:

- Simplex Stecker für den Anschluß von OBT und integrierten optischen Schnittstellen
- Steckadapter zum Simplex Stecker für integrierte optische Schnittstellen
- BFOC–Stecker für OLM/P

7.4.2 Simplex-Stecker und Steckadapater für Geräte mit integrierten optischen Schnittstellen

Definition

Simplex-Stecker dienen zum Anschluß des Lichtwellenleiters an die integrierte LWL-Schnittstelle des PROFIBUS-Gerätes. Bei bestimmten Baugruppen von Siemens (z. B. IM 153-2 FO, IM 467 FO) werden jeweils zwei Simplex-Stecker (einen für den Sender und einen für den Empfänger) über einen speziellen Steckadapter auf die Baugruppe gesteckt.

Voraussetzung

Das PROFIBUS-Gerät muß mit einer LWL-Schnittstelle ausgestattet sein, wie z. B. die ET 200S (IM151 FO) oder die IM 467 FO für S7-400.

Aufbau

Für einen LWL-Anschluß werden zwei Simplex-Stecker (Sender und Empfänger) und gegebenenfalls ein Steckadapter mit folgenden Eigenschaften benötigt:

- Schutzart IP 20
- Baudraten von 9,6 kBaud bis 12 MBaud

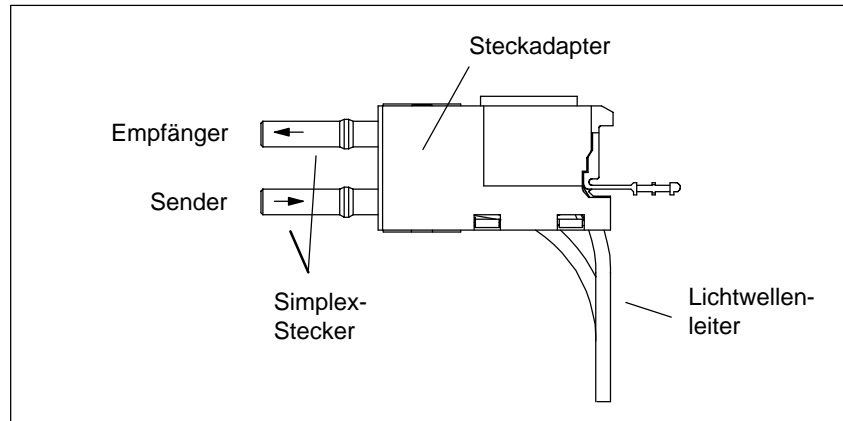


Bild 7-9 Simplex-Stecker und spezieller Steckadapter im montierten Zustand

Bestellnummern

Simplex-Stecker und Steckadapter können Sie wie folgt bestellen.

Tabelle 7-6 Bestellnummern – Simplex-Stecker und Steckadapter

Zubehör	Bestellnummer
SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, Simplex-Stecker-/Poliersatz 100 Simplex-Stecker und 5 Poliersets zur Konfektionierung von SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic Leitungen	6GK1901-0FB00-0AA0
Steckadapter 50er Pack zur Montage der Plastik-Simplex-Stecker in Verbindung mit der IM 467 FO, CP 342-5 FO und der IM 153-2 FO	6ES7195-1BE00-0XA0

Leitungslängen

Die Länge der Übertragungsstrecke ist bei Lichtwellenleitern von der Übertragungsgeschwindigkeit **unabhängig**.

Jeder Busteilnehmer am optischen PROFIBUS-Netz hat eine Repeaterfunktionalität, sodaß sich die nachfolgenden Entfernungsangaben auf den Abstand zwischen zwei benachbarten PROFIBUS-Teilnehmern der Linientopologie beziehen.

Die maximale Leitungslänge zwischen zwei PROFIBUS-Teilnehmern hängt vom Typ des eingesetzten Lichtwellenleiters ab.

Tabelle 7-7 Zulässige Leitungslängen in Netzen mit integrierten optischen Schnittstellen (Linientopologie)

Lichtwellenleiter SIMATIC NET PROFIBUS	Maximale Leitungslängen zwischen zwei Teilnehmern (in m)	hochgerechnet auf 1 Netz (= 32 Teilnehmer) (in m)
Plastic Fiber Optic, Duplex-Ader	50	1550
Plastic Fiber Optic, Standardleitung	50	1550
PCF Fiber Optic, Standardleitung	300	9300

Tabelle 7-8 Zulässige Leitungslängen in einem OLM-Netz

Lichtwellenleiter SIMATIC NET PROFIBUS	Maximale Leitungslängen zwischen zwei Teilnehmern (in m)	hochgerechnet auf 1 Netz (= 32 Teilnehmer) (in m)
Plastic Fiber Optic, Duplex-Ader	50	1550
Plastic Fiber Optic, Standardleitung	80	2480
PCF Fiber Optic, Standardleitung	400	12400

Mischbetrieb Plastic Fiber Optic und PCF Fiber Optic

Zur optimalen Ausnutzung der unterschiedlichen Leitungslängen können die Lichtwellenleiter Plastic Fiber Optic und PCF Fiber Optic gemischt verwendet werden.

Z. B. Verbindung zwischen DP-Slaves dezentral vor Ort mit Plastic Fiber Optic (Entfernungen < 50 m) und Verbindung zwischen DP-Master zum ersten DP-Slave der Linientopologie mit PCF Fiber Optic (Entfernung > 50 m).

Verlegen von Plastic Fiber Optic

Plastik-Lichtwellenleiter können Sie selbst einfach konfektionieren und montieren. Lesen Sie dazu bitte die nachfolgenden Informationen zur Montageanleitung und zu den Verlegungsregeln in Anhang C.

Montageanleitung für Plastic Fiber Optic

Eine ausführliche Montageanleitung mit Photoserie für die Konfektionierung von Plastik-Lichtwellenleitern mit Simplex-Stecker finden Sie

- im Anhang D dieses Handbuchs
- im Internet
 - deutsch: <http://www.ad.siemens.de/csi/net>
 - englisch: http://www.ad.siemens.de/csi_e/net

Wählen Sie auf dieser Internetseite SEARCH (Suchfunktion), geben Sie unter "Beitrag-ID" die Nummer "574203" ein und starten Sie den Suchvorgang.

- als Beilage des Simplex-Stecker-/Poliersatzes (siehe Tabelle 7-6)

Titel: *Montageanleitung für SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic mit Simplex-Steckern*

7.4.3 BFOC–Stecker für OLM

Der BFOC–Stecker ermöglicht präzise LWL–Verbindungen. Die Konstruktion des BFOC–Steckers ermöglicht es die Zugentlastung von Leitungen zu nutzen. Sie ist unentbehrlich für den Aufbau längerer LWL–Verbindungen z.B. zwischen verschiedenen OLM/P. Die BFOC–Steckverbinder müssen separat bestellt werden.

Bestellinformationen und Hinweise zur Konfektionierung finden Sie im Anhang D.



Bild 7-10 BFOC–Stecker mit Zubehör (Crimphülse und Knickschutzülle), für Plastik–LWL

7.4.4 Steckverbinder für Glas–LWL

BFOC–Steckverbinder für Glas–LWL

Bei PROFIBUS werden nur BFOC–Steckverbinder für Glas–LWL eingesetzt.



Bild 7-11 BFOC–Stecker mit Staubschutzkappe

Konfektionierung vor Ort

- Sollte eine Konfektionierung vor Ort erforderlich sein,
- bietet SIEMENS diese Dienstleistung an (siehe Anhang I–2)
 - sind BFOC–Stecker und passendes Spezialwerkzeug beziehbar (siehe I–2).

Hinweis

Steckverbinder für Glas-LWL sollten nur von geschultem Personal konfektioniert werden. Bei fachkundiger Montage ermöglichen sie eine sehr geringe Einfügungsdämpfung und eine hohe Reproduzierbarkeit des Wertes auch nach mehreren Steckzyklen.

konfektionierte Leitungen

Um auch mit ungeschultem Personal Glas-LWL einsetzen zu können, werden die Glas-LWL auch fertig mit 4 BFOC-Steckern konfektioniert angeboten.

Die Bestelldaten entnehmen Sie bitte dem aktuellen SIMATIC NET Katalog IK10.

Hinweis

LWL-Steckverbinder sind empfindlich gegen Verschmutzung und mechanische Beschädigungen der Stirnfläche. Schützen Sie offene Anschlüsse durch die mitgelieferten Staubschutzkappen!

Aktive Komponenten für optische Netze

8

8.1 Optisches Buserminal OBТ



Bild 8-1 Optisches Buserminal

Anwendungsbereich

Mit dem OBТ (Optical Bus Terminal) wird ein einzelner PROFIBUS–Teilnehmer ohne integrierte optische Schnittstelle oder ein PROFIBUS RS 485–Segment mit bis zu 31 Teilnehmern an den optischen PROFIBUS angeschlossen. Das OBТ erschließt damit vorhandenen DP–Geräten die Vorteile der optischen Datenübertragung.

Ein einzelner PROFIBUS–DP–Teilnehmer wird mit seiner RS 485–Schnittstelle über eine beidseitig terminierte Steckleitung, z.B. Steckleitung 830–1T, an die RS 485–Schnittstelle des OBТ angeschlossen. Über zwei optische Schnittstellen wird das OBТ in die optische Linie eingebunden.

Folgende optische Übertragungsmedien können an das OBТ angeschlossen werden:

- Plastik–Lichtwellenleiter sind bis 50 m Einzelstreckenlänge einsetzbar. Sie lassen sich besonders einfach mit 2 x 2 Simplex–Steckern vor Ort konfektionieren.
- PCF–Lichtwellenleiter können bis 300 m Einzelstreckenlänge verwendet werden. Diese Leitungen sind konfektioniert zu beziehen.

Aufbau

Das OBT besitzt ein kompaktes Kunststoffgehäuse. Es eignet sich sowohl zur Montage auf Hutschiene als auch zur Wandmontage mit Hilfe von zwei durchgehenden Bohrungen.

Das OBT hat folgende Anschlüsse:

- 9polige Sub-D-Buchse zum Anschluß eines PROFIBUS RS 485-Segmentes mit Teilnehmern wie z.B. Programmiergerät PG, PC, Operator Panel (OP) oder Teilnehmer ohne integrierte Optik, z.B. ET 200B oder DP-Komponenten anderer Hersteller
- zwei optische Schnittstellen zum Anschluß von Plastik- und PCF-Lichtwellenleitern mit Simplex-Steckern (Verbindung zu CP 342-5 FO, IM 467 FO oder zu ET 200 mit integrierter Optik)²
- 24 V DC-Einspeisung zur Energieversorgung.

Funktionen

- Anbindung eines PROFIBUS RS 485-Segmentes
- Bereitstellung eines elektrischen Anschlußpunkts am optischen PROFIBUS (z.B. PG-Anschluß für Inbetriebnahme und Diagnose)
- Unterstützung aller PROFIBUS-Übertragungsgeschwindigkeit von 9,6 kbit/s bis 1,5 Mbit/s und 12 Mbit/s
- Regenerierung der Signale in Amplitude und Zeit
- Kaskadertiefe bei Verwendung von benutzerdefinierten Busparametern bis 126 Teilnehmer
- Potentialtrennung des DP-Teilnehmers über Lichtwellenleiter
- Einfache Diagnose über LED-Anzeige für Betriebsspannung sowie für Datenempfang CH1, CH2 und CH3.

Bestelldaten	Bestell-Nr.
PROFIBUS OBT Optisches Busterminal zum Anschluß eines PROFIBUS-RS 485-Segmentes an eine optische Linie ohne Simplexstecker	6GK1 500-3AA00

Betriebsanleitung

Die vollständige Betriebsanleitung des optischen Busterminals OBT finden Sie im Anhang dieses Handbuchs.

2) Weitere Informationen finden Sie im Katalog "PROFIBUS & AS-Interface".

8.2 Optical Link Module OLM



Bild 8-2 Optical Link Modul (OLM)

Anwendungsbereich

Mit den PROFIBUS OLM (Optical Link Module) Version 3 lassen sich PROFIBUS-Netze in Linien-, Stern- und redundanter Ringstruktur aufbauen.

Die Übertragungsrate einer LWL-Strecke ist dabei unabhängig von der Entfernung und kann 9,6 kBit/s bis 12 MBit/s betragen.

Einsatzmöglichkeiten für OLM sind Anlagenbusse auf Basis PROFIBUS, gebäudeübergreifende Vernetzung mit Glas-LWL, Mischnetze mit elektrischen und optischen Segmenten, Netze mit großer Ausdehnung (Straßentunnel, Verkehrsleitsysteme), Netze mit hohen Verfügbarkeitsanforderungen (redundante Ringnetze) und mehr.

Aufbau

Die OLMs gibt es mit einer oder mit zwei LWL–Schnittstellen für verschiedene Arten von Lichtwellenleiter:

- Plastik–LWL (980/1000 μm) sind bis 80 m Einzelstreckenlänge einsetzbar. Sie können mit BFOC–Steckverbindungen auch vor Ort konfektioniert werden.
- PCF–LWL (200/230 μm) können bis 400 m Einzelstreckenlänge verwendet werden. Sie werden konfektioniert mit 4 BFOC–Steckern und einer Einziehhilfe angeboten.
- Glasfaser Multimode–LWL (62,5/125 μm) wie die SIMATIC NET Fiber Optic Leitungen sind für große Strecken bis 3000 m verwendbar. Sie sind mit 4 BFOC–Steckern konfektioniert und geprüft zu beziehen.
- Singlemode–LWL (10/125 μm –Fasern) sind für sehr große Streckenlängen bis 15 km einsetzbar. Sie sind auf Anfrage erhältlich.

Über eine RS 485–Schnittstelle können OLM miteinander kombiniert und einzelne Teilnehmer oder ganze elektrische Segmente in das optische PROFIBUS–Netz eingebunden werden.

Die OLM V 3 unterstützen alle PROFIBUS–Übertragungsgeschwindigkeiten bis 12 Mbit/s.

Sie besitzen ein kompaktes Metallgehäuse. Es eignet sich sowohl zur Montage auf Hutschiene als auch zur Festmontage. Bei senkrechter Ausrichtung dürfen die OLMs abstandslos aneinandergereiht werden.

Funktionen

- Automatische Erkennung aller PROFIBUS–Datenraten: 9,6 kBit/s bis 12 MBit/s inklusive 45,45 kBit/s (PROFIBUS–PA)
- Aufbau folgender Netztopologien:
 - Linie, Stern, redundanter Ring
- Hohe Verfügbarkeit durch Medienredundanz. Distanz zwischen zwei OLM im redundanten Ring nur durch optische Reichweite begrenzt
- Anschluß an verschiedenartige LWL–Übertragungsmedien (1 bzw. 2 optische Schnittstellen, BFOC–Anschlußtechnik)
- Segmentfähige, potentialgetrennte RS485–Schnittstelle (SubD–Buchse)
- Uneingeschränkter Multimasterbetrieb:
 - Erweiterte Segmentierungsfunktion zur Fehlereingrenzung auf LWL– und RS–485–Segmente
- Schnelle Lokalisierung von Störungen:
 - Anzeige des Modulzustands über potentialfreien Meldekontakt
 - Überprüfung der LWL–Streckenqualität: Meßausgang für optische Empfänger zur Protokollierung und Ermittlung der LWL–Signalqualität mit Voltmeter
- Hohe Kaskadertiefe:
 - Linie und redundanter Ring bis 122 OLM (nur durch Überwachungszeiten begrenzt)
- 24 V DC–Versorgung mit redundanter Einspeisemöglichkeit.

Hinweis

Die optischen Schnittstellen der OLMs sind für höhere Reichweiten optimiert. Die direkte Kopplung der optischen Schnittstellen eines OLM mit einem OBT oder integrierten optischen Schnittstellen ist auf Grund unterschiedlicher technischer Daten nicht zulässig.

Bestelldaten	Bestell-Nr.
PROFIBUS OLM/P11 Optical Link Module mit 1x RS485- und 1x Plastik-LWL-Schnittstellen, mit Meldekontakt und Meßausgang	6GK1 502-2CA00
PROFIBUS OLM/P12 Optical Link Module mit 1x RS485- und 2x Plastik-LWL-Schnittstellen, mit Meldekontakt und Meßausgang	6GK1 502-3CA00
PROFIBUS OLM/G11 Optical Link Module mit 1x RS485- und 1x Glas-LWL-Schnittstellen, für Standardentfernungen, mit Meldekontakt und Meßausgang	6GK1 502-2CB00
PROFIBUS OLM/G12 Optical Link Module mit 1x RS485- und 2x Glas-LWL-Schnittstellen, für Standardentfernungen, mit Meldekontakt und Meßausgang	6GK1 502-3CB00
PROFIBUS OLM/G11-1300 Optical Link Module mit 1x RS485- und 1x Glas-LWL-Schnittstellen, für große Entfernungen, mit Meldekontakt und Meßausgang	6GK1 502-2CC00
PROFIBUS OLM/G12-1300 Optical Link Module mit 1x RS485- und 2x Glas-LWL-Schnittstellen, für große Entfernungen, mit Meldekontakt und Meßausgang	6GK1 502-3CC00

Betriebsanleitung

Die vollständige Betriebsanleitung des Optical Link Module OLM finden Sie im Anhang dieses Handbuches.

Aktive Komponenten für drahtlose Netze

9

9.1 Infrared Link Module ILM



Anwendungsbereich

Das Infrared Link Module ILM dient zur drahtlosen Übertragung von PROFIBUS im Nahbereich ($\leq 15\text{m}$). Mit dem ILM ist die Kopplung einzelner Teilnehmer an ein Segment oder die Kopplung zweier Segmente möglich. Der ILM ermöglicht die Kommunikation zwischen beweglichen Teilnehmern z.B. fahrerlose Transportsysteme (FTS) oder mit wechselnden Teilnehmern z.B. Stationen entlang von Förderstraßen und Fertigungsbändern.

Mit dem ILM ist der Aufbau von Anlagen und zeitlich begrenzten Konfigurationen z.B. Testaufbauten möglich.

Durch den ILM können verschleißbehaftete Systeme z.B. Schleifringe, –leiter ersetzt werden.

Von einem ILM wird in 11 m Entfernung eine Kreisfläche von 4 m Durchmesser ausgeleuchtet.

Aufbau

- robustes Aluminium–Spritzgehäuse in Schutzart IP 65
- 2x2poliger Klemmenblock im Gehäuse (mit Kabelanschluß über PG–Verschraubung) zum Anschluß für PROFIBUS–Segment
- 4poliger Klemmenblock im Gehäuse (mit Kabelanschluß über PG–Verschraubung) zum Anschluß der Versorgungsspannung (24V DC) und Meldekontakt
- stehende Verdrahtung, d.h. einfaches und schnelles Wechseln der Elektronik im Störfall
- Statusanzeigen der Betriebszustände über LED
- Einstellung der Übertragungsrate über innenliegende Schalter
- Geschützt vor störendem Umgebungslicht durch integrierten Tageslichtfilter
- Einfache Ausrichtung durch Flächenabdeckung ($\pm 10^\circ$ Raumwinkel).

Funktionen

Der ILM ermöglicht die drahtlose Kopplung von PROFIBUS Slaves mit einer Reichweite von 15 m. Die Kommunikation mit mehreren Slaves ist möglich. Unterbrechungen der Übertragung werden erkannt und über LED und Meldekontakt angezeigt. Sollte es zu einer Verschlechterung der Übertragungsqualität kommen, wird dies durch LED und Meldekontakt angezeigt, bevor die Datenübertragung unterbrochen wird.

Der Einsatz bei Tageslicht ist durch einen integrierten Filter gegen Störlicht möglich. Bei der Montage der Infrared Link Module ist darauf zu achten, daß zwischen den Modulen eine unterbrechungsfreie Sichtverbindung besteht.

Bei Einsatz mehrerer ILM-Übertragungsstrecken muß eine gegenseitige Beeinflussung der Strecken durch bauliche Maßnahmen bzw. Mindestabstände ausgeschlossen werden.

Bestelldaten

PROFIBUS ILM	Bestell-Nr.. 6GK1 503-0AA00
Infrared Link Module zur drahtlosen Verbindung von PROFIBUS-Teilnehmern und -Segmenten	

Betriebsanleitung

Die vollständige Betriebsanleitung finden Sie im Anhang dieses Handbuchs.

PROFIBUS MESSTECHNIK

A

A.1 Hardware-Testgerät BT 200 für PROFIBUS-DP

A.1.1 Einsatzmöglichkeiten

Das HW-Testgerät BT 200 für PROFIBUS-DP dient als Installations-, Inbetriebnahme- und Servicetool. Auf Grund seiner vielfältigen Einsatzmöglichkeiten wendet es sich sowohl an den Installateur von PROFIBUS-Netzen als auch an den erfahrenen Inbetriebsetzer und Serviceingenieur. Desweiteren kann zum Zeitpunkt der Anlagenübergabe ein Abnahmeprotokoll erstellt werden.

A.1.2 Anwendungsbereich

Während der Installationsphase kann mit dem Testgerät BT200 die PROFIBUS-Leitung überprüft werden. Installationsfehler werden schnell und einfach gefunden, der Installateur benötigt kein spezielles PROFIBUS-Wissen. Noch vor Inbetriebnahme der Anlage ist es mit dem BT200 möglich, die RS-485 Treiber der PROFIBUS-Teilnehmer zu testen. Eine Auflistung der erreichbaren Slaves am fertig verdrahteten Bus ist ebenfalls möglich, und zwar ohne einen Master am PROFIBUS-DP. Einzelne Bussegmente können so vorab auf ihre Funktionsfähigkeit geprüft werden, was die Inbetriebnahmezeiten verkürzt. Im Fehlerfall sind die beiden letztgenannten Testfunktionen hilfreich, den Fehler zu lokalisieren und so die Anlagenstillstandszeiten zu minimieren.

Hinweis

Überprüfen Sie die Busphysik vor der Inbetriebnahme mit dem BT200. Die Inbetriebnahme kann so verkürzt werden, Anlagenstillständen bzw. sporadischen Busfehlern wird dadurch vorgebeugt.

A.1.3 Protokollierfunktion

Alle Testergebnisse können im BT200 gespeichert werden. Mittels eines Punkt-zu-Punkt-Kabels sind die Daten auf einen PC übertragbar. Die Testergebnisse werden im PC in einem Protokollformat aufbereitet und sind als Protokoll ausdrückbar.

A.1.4 Aufbau



Bild A-1 Hardware-Testgerät BT 200 für PROFIBUS DP

- kompaktes Kunststoffgehäuse in IP30
- Maße (BxHxT) in mm: ca. 210 x 100 x 50
- LCD-Display mit 2x16 Zeichen
- Folientastatur mit 8 Tasten
- Anschluß an das PROFIBUS-Netz über 9pol. SUB-D-Buchse
- Versorgung über eingebauten NC-Akku
- Anschluß an Ladegerät (Zubehör)

A.1.5 Funktionen

Überprüfen der PROFIBUS–Leitung

Bei dieser Messung wird die reine PROFIBUS–Leitung gemessen. Es sind folgende Fehler erkennbar:

- Kurzschluß zwischen Datenleitungen bzw. Datenleitung und Schirm
- Leitungsunterbrechung
- Schirmunterbrechung
- Leitungstausch A und B
- Reflexionen, welche Fehler verursachen können
- Prüfen der Anzahl der eingelegten Abschlußwiderstände

Desweiteren kann die verlegte Länge der PROFIBUS–Leitung ermittelt werden.

Überprüfen der RS485–Schnittstelle eines Slaves

Dabei wird das Testgerät an genau einen Slave angeschlossen. Dieser wird mit Spannung versorgt. Das Meßgerät führt dann folgende Messungen aus:

- RS 485–Treiber o.k./defekt
- Spannungsversorgung für Leitungsabschluss in Ordnung / nicht in Ordnung
- RTS–Signal vorhanden / nicht vorhanden

Überprüfen der Erreichbarkeit der Teilnehmer

- Auflistung der erreichbaren Slaves (Live List)
- gezieltes Ansprechen einzelner Slaves

A.1.6 Arbeitsweise

Leitungsmessungen

Die zuvor beschriebenen Tests und Messungen beruhen im wesentlichen auf diversen Spannungs-, Reflexions- und Widerstandsmessungen. Dazu wird beim Überprüfen der Leitung das Meßgerät an einem Leitungsende aufgesteckt und ein Teststecker am anderen. Der Anwender tastet sich so beim Montieren der Leitung sukzessive von Stecker zu Stecker vor. Per Knopfdruck werden dann die Messungen automatisch durchgeführt und die Ergebnisse angezeigt.

Messung am Teilnehmer

Bei Messung am Teilnehmer selbst wird eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen Meßgerät und dem Teilnehmer aufgebaut. Abschließend wird bei verdrahtetem Bus die Erreichbarkeit der angeschlossenen Slaves überprüft. Dabei kann sich der Anwender automatisch eine Liste aller erreichbaren Slaves generieren lassen, oder aber auch die Ansprechbarkeit eines einzelnen prüfen, indem er dessen Adresse manuell vorgibt.

Meßergebnis anzeigen

Neben dem eigentlichen Meßergebnis werden im Display auch konkrete Maßnahmen zur Abhilfe angezeigt. Ebenso erfolgt bei der Reflexionsmessung eine Anzeige des Fehlerortes. Somit erfordert das Testgerät kein spezielles PROFIBUS-Wissen, um typische Fehler in der Verdrahtung und dem Aufbau aufzuspüren und diese zu beheben. Es sind keine weiteren, zusätzlichen Geräte für die Messungen erforderlich. Inbetriebnahmezeiten und Anlagenstillstandszeiten können somit drastisch verkürzt werden.

Dokumentation des Anlagenzustandes

Das Erstellen eines Abnahmeprotokolls zur Dokumentation des Anlagenzustandes zum Zeitpunkt der Übergabe wird durch das BT 200 erleichtert. Standardmäßig ist das Gerät für den Betrieb an PROFIBUS-Leitungen gemäß Typ A (EN50170) ausgelegt. Es kann jedoch auch umparametriert werden, in dem die elektrischen Parameter für die zu messende Leitung eingegeben werden. So ist auch (bei Verwendung von beliebigen Kabeltypen) eine Anzeige des Fehlerortes in Metern sowie der Gesamtlänge der verlegten Leitung möglich.

Akkubetrieb

Das Gerät verfügt über einen Akku. Somit ist gewährleistet, daß der Anwender netzunabhängig die Messungen in der gesamten Anlage durchführen kann. Eine automatische Abschaltung bei Nicht-Bedienung nach 3 Minuten sorgt für einen stromsparenden Betrieb und eine lange Lebensdauer des Akkus.

Bestelldaten

HW-Testgerät BT200 6ES7 181-0AA00-0AA0

- mit Punkt zu Punkt Kabel für Teilnehmeranschluß
- mit Teststecker
- mit Bedienungsanleitung deutsch/englisch

(Ladeschale nicht enthalten)

Ladeschale (230V AC / 2,4 – 10 V DC) 6GT2 003-1AA00

Ladeschale (110V AC / 2,4 – 10 V DC) 6EP8106-0HB01

Teststecker (als Ersatzteil) 6EP8 106-0AC20

NC-Akkupack (als Ersatzteil) 6EP8106-0HA01

Punkt-zu-Punkt-Kabel (als Ersatzteil) 6EP8106-0HC01

Die Betriebsanleitung können Sie kostenfrei unter der Beitrags-ID 857969 vom Internet laden:

www.ad.siemens.de/simatic-cs

A.2 Meßtechnik für LWL

A.2.1 Notwendigkeit einer Abschlußmessung

Die Gesamtdämpfung einer LWL–Strecke, insbesondere der Einfluß notwendiger Verbindungsstellen, läßt sich bei der Planung nur überschlägig kalkulieren. Bearbeitungsfehler an Verbindungsstellen und Überbeanspruchung der Leitungen beim Einzug können dazu führen, daß die tatsächliche Streckendämpfung über den kalkulierten Werten liegt. Sichere Aussagen über die Funktionssicherheit und Leistungsreserve der LWL–Strecke bietet nur eine abschließende Dämpfungsmessung. Es empfiehlt sich, jede selbst konfektionierte LWL–Übertragungsstecke diesem Abschlußtest zu unterziehen und die Ergebnisse in einem Abnahmeprotokoll zu dokumentieren.

Dämpfung

Dämpfung definiert als der optische Leistungsverlust in Dezibel (dB), ist das entscheidende Testkriterium in optischen Netzen. Alle Systembestandteile, wie Leitung, Stecker, Spleiße, Kupplungen usw. tragen zur Gesamtdämpfung einer Strecke und somit auch des ganzen Netzes bei. Um diese Dämpfung herauszufinden müssen nach der Installation LWL–Meßgeräte eingesetzt werden. Bei der Messung muß Licht derselben Wellenlänge eingesetzt werden, wie es auch im optischen Übertragungssystem verwendet wird.

Meßmethoden

Es werden vorwiegend zwei Meßmethoden eingesetzt:

1. das Durchlichtverfahren (Einfügemethode)
2. das Rückstreuverfahren (OTDR)

Ein wertvolles Werkzeug für jeden Anwender bildet außerdem der LWL–Fehlersucher. Diese Lichtquelle sendet sichtbares Licht aus, so daß sich Faserbrüche, schlechte Spleiße etc. sofort visuell lokalisieren lassen.

Einige neue Netzkomponenten wie z.B. die PROFIBUS OLM Version 3 besitzen eine eingebaute Diagnosemöglichkeit, um die Qualität des optischen Empfangssignals überprüfen zu können.

A.2.2 Durchlichtverfahren (Einfügemethode)

Zunächst ist die LWL–Strecke einer Dämpfungsmessung zu unterziehen. Alle Streckenbestandteile wie Faser, Stecker, Kupplungen und Spleiße tragen zur Gesamtdämpfung der Strecke bei. Die Gesamtdämpfung muß unter dem zwischen optischem Sender und Empfänger zur Verfügung stehenden Leistungsbudget liegen. Lichtquellen und optische Leistungsmesser gibt es für alle gängigen Wellenlängen (650 nm, 850 nm und 1300 nm). Damit kann das Durchlichtverfahren sowohl für Plastik–, PCF–, Multimode– als auch für Singlemode–LWL eingesetzt werden.

Meßanordnung für die Dämpfungsmessung nach dem Durchlichtverfahren

Die Meßanordnung für die Dämpfungsmessung besteht aus einer Lichtquelle und einem optischen Leistungsmeßgerät. Zunächst wird die Lichtquelle über Referenzfasern mit dem Empfänger verbunden. Die vom Empfänger gemessene Lichtleistung stellt den Referenzwert für eine Strecke ohne Dämpfung dar. Anschließend werden die Referenzfasern aufgetrennt und die zu messende Strecke eingefügt (Einfügemethode). Der Meßempfänger vergleicht die nun empfangene Lichtleistung mit dem zuvor gemessenen Referenzwert und errechnet daraus die Dämpfung der eingefügten Strecke.

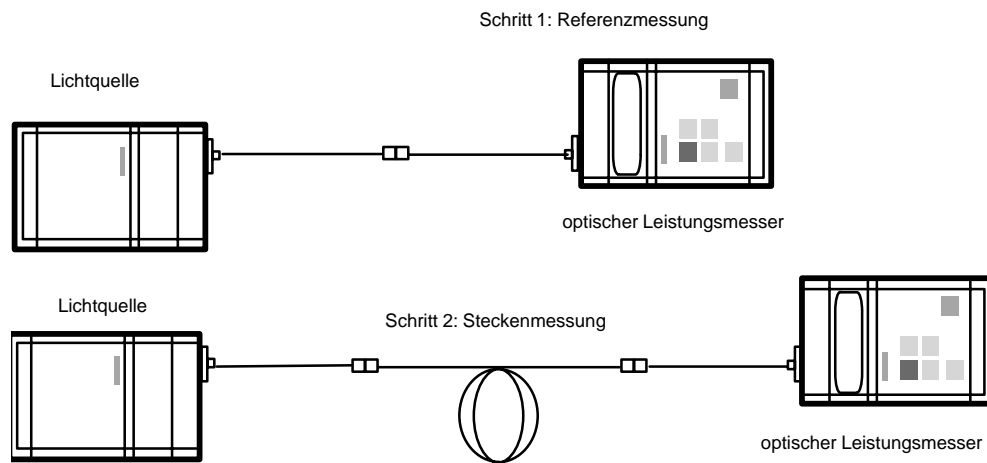


Bild A-2 Messung der Gesamtdämpfung einer LWL–Strecke

Bewertung der Ergebnisse der Dämpfungsmessung

Zwischen einem optischen Sender und einem optischen Empfänger steht ein Leistungsbudget zur Verfügung. Es bezeichnet den Unterschied zwischen der minimal vom Sender abgestrahlten und der minimal vom Empfänger benötigten Lichtleistung. Das Leistungsbudget wird üblicherweise in dB angegeben. Die gemessene Gesamtdämpfung der LWL–Strecke muß unter diesem Leistungsbudget liegen.

Je weiter die Gesamtdämpfung unter dem Leistungsbudget liegt, um so höher ist die Betriebssicherheit und die Langzeitstabilität der optischen Strecke. Die Differenz Leistungsbudget – Gesamtdämpfung bezeichnet man als Systemreserve einer optischen Strecke. Diese Systemreserve sollte für Multimode–Glasfaserstrecken nicht unter 3 dB und für Singlemode–Glasfaserstecken nicht unter 2 dB liegen.

A.2.3 Rückstreuverfahren (OTDR)

Ergibt die oben beschriebene Dämpfungsmessung eine zu hohe Gesamtdämpfung der LWL–Strecke, so sind die Ursache und der Ort des Fehlers zu ermitteln. Dazu werden sogenannte OTDR–Meßgeräte eingesetzt (OTDR = Optical Time Domain Reflectometer).



Bild A-3 Optical Time Domain Reflectometer (OTDR)

OTDR–Meßgeräte gibt es für die Wellenlängen 850 nm und 1300 nm. Damit kann das Rückstreuverfahren für Multimode– als auch für Singlemode–LWL eingesetzt werden.

Arbeitsweise eines OTDR

Die Arbeitsweise ist mit einem Radargerät vergleichbar. Das OTDR sendet Laserlicht-Impulse in den zu prüfenden, am Ende offenen Lichtwellenleiter. Diese Lichtimpulse werden von allen Störstellen entlang der Leitung mehr oder weniger stark reflektiert. Die reflektierten Impulse wertet ein Meßempfänger bezüglich Intensität und Laufzeit aus.

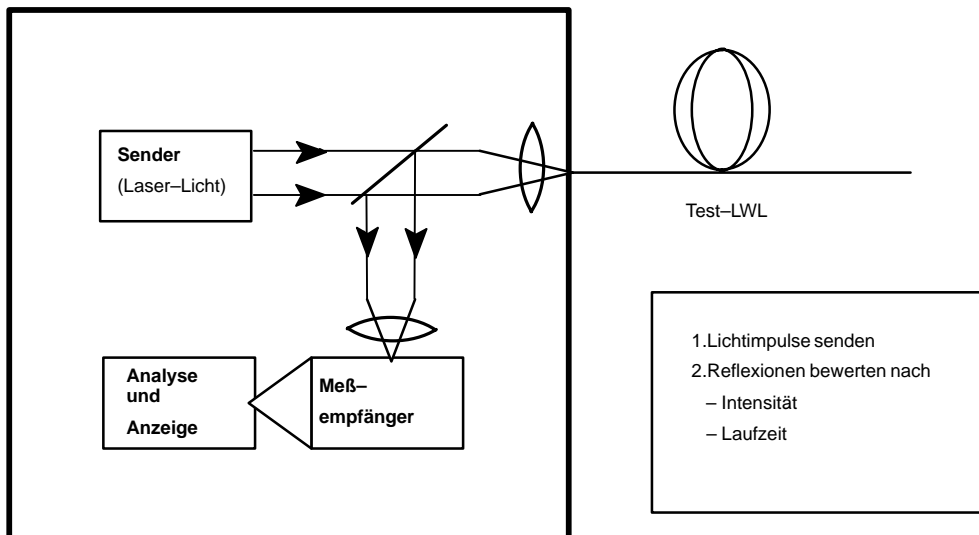


Bild A-4 Arbeitsweise eines OTDR

Bewertung der OTDR

Das OTDR stellt das Messergebnis grafisch dar.

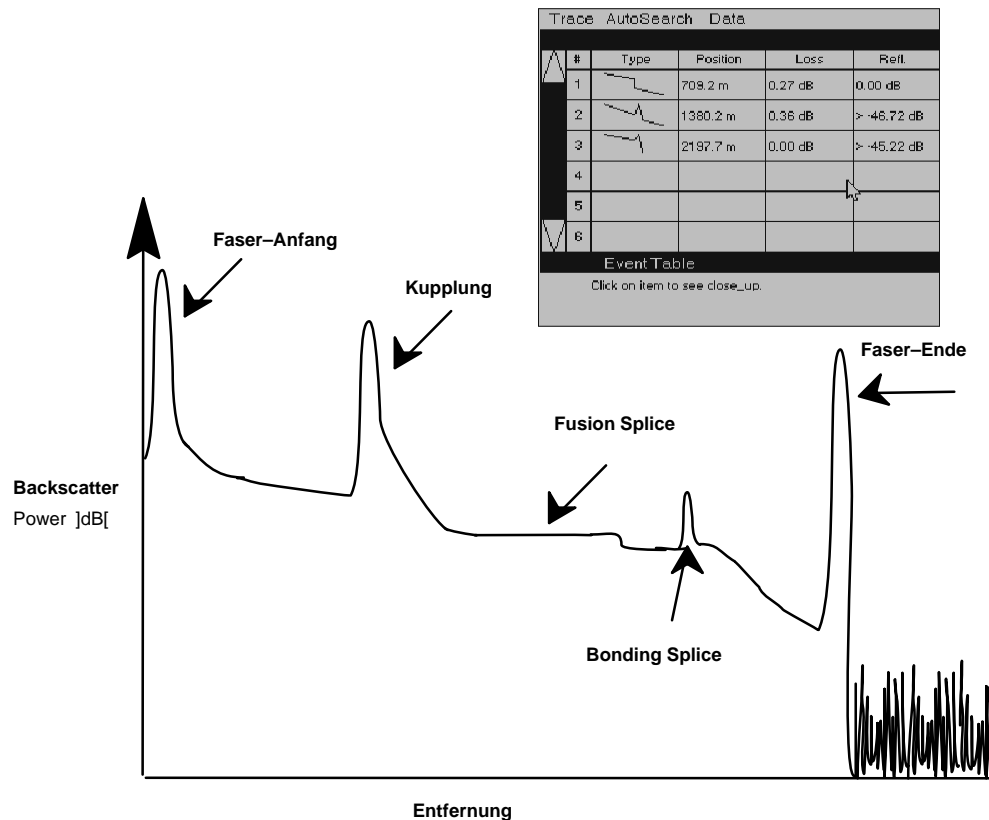


Bild A-5 Darstellung des OTDR-Meßergebnisses

Bild A-5 zeigt deutlich, daß die Leistung des eingespeisten Lichtes über den Verlauf der LWL-Strecke ständig abnimmt. Deutliche Sprünge ergeben sich an Verbindungsstellen der Faser.

Aus dem Meßergebnis läßt sich entnehmen

- ob Verbindungsstellen wegen zu hoher Dämpfung zu erneuern sind
- ob bei der Leitungsverlegung Faserbeschädigungen aufgetreten sind
- in welcher Entfernung vom Faser-Anfang die Störstellen zu finden sind.

Auf Grund dieser Informationen lassen sich

- Installationsmängel gezielt beheben
- LWL-Strecken genau dokumentieren und im Störfall auf Änderung zum Installationszeitpunkt hin vergleichen (Gewährleistungsfall ja oder nein).

A.2.4 Überprüfung der optischen Signalqualität bei PROFIBUS OLM V3

Die Empfangspegel der beiden optischen Kanäle lassen sich beim PROFIBUS OLM V3 mit einem handelsüblichen Voltmeter über Meßbuchsen ermitteln. Das Voltmeter kann im laufenden Betrieb mit 2 mm–Laborprüfsteckern rückwirkungsfrei zu- und abgesteckt werden (siehe Bild A-6).



Bild A-6 Überprüfung der Signalqualität beim OLM V3 mittels Voltmeter

Damit kann

- die ankommende optische Leistung dokumentiert werden, z.B. für spätere Messungen (Alterung, Beschädigung)
- eine Gut/Schlecht–Überprüfung durchgeführt werden (Grenzwert).

Die Zuordnung von gemessener Ausgangsspannung zur Signalqualität erfolgt in Form einer Kurve (siehe Bild A-7).

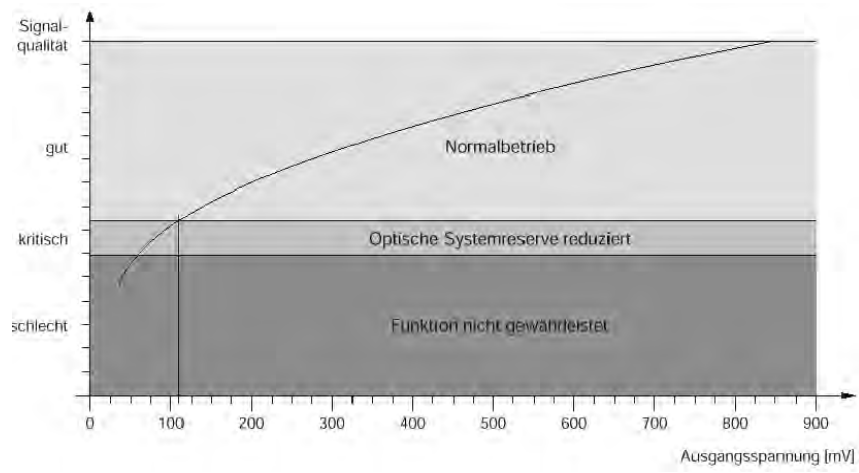


Bild A-7 Zuordnung von gemessener Spannung zu Signalqualität bei OLM/G12

Blitz- und Überspannungsschutz von gebäudeübergreifenden Busleitungen

B

B.1 Warum müssen Sie Ihr Automatisierungssystem vor Überspannungen schützen?

Einleitung

Zu den häufigsten Ursachen für Hardwareausfälle gehören Überspannungen, verursacht von:

- Schalthandlungen in energietechnischen Netzen
- atmosphärischen Entladungen oder
- elektrostatischen Entladungen

Wir zeigen Ihnen, wie Sie an eine PROFIBUS–Busleitung angeschlossene Geräte vor Überspannungen schützen können.

Hinweis

Dieses Kapitel kann Ihnen nur Hinweise zum Schutz von **Hardwarekomponenten an einer PROFIBUS–Busleitung** vor Überspannungen geben.

Ein vollständiger Schutz vor Überspannungen ist aber nur gewährleistet, wenn die gesamte Automatisierungsanlage und das ganze umgebende Gebäude auf den Schutz vor Überspannungen ausgelegt ist. Das betrifft vor allem bauliche Maßnahmen am Gebäude bereits in der Bauplanung.

Wir empfehlen Ihnen deshalb, wenn Sie sich umfassend über Schutz vor Überspannungen informieren wollen, sich an Ihren Siemens-Ansprechpartner oder an eine Firma, die sich auf den Blitzschutz spezialisiert hat, zu wenden.

Weiterführende Literatur

Ausführliche Hinweise zum Schutz von Automatisierungsanlagen mit SIMATIC S7 vor Überspannungen finden Sie in den jeweiligen Systemhandbüchern S7–300 /11/, S7–400 /12/, ET 200 /9/.

Den dort gezeigten Lösungsmöglichkeiten liegt das Blitz-Schutzzonen-Konzept zugrunde, das in der Norm IEC 1024-2 *Protection against LEMP* beschrieben ist.

B.2 Blitzschutz von Busleitungen

Busleitungen innerhalb von Gebäuden

Bei Einhaltung der Verlegevorschriften ist bei Busleitungen, die ausschließlich innerhalb eines Gebäudes liegen, kein besonderer Überspannungsschutz erforderlich.

gebäudeübergreifende Busleitungen

Da besonders gebäudeübergreifende Busleitungen einer höheren Überspannungsgefährdung (Blitzeinwirkung) ausgesetzt sind, müssen die im angeschlossenen Bussegment enthaltenen Teilnehmer gegen das Eindringen von Überspannung geschützt werden.

Blitzschutzeinrichtungen für Busleitungen werden in zwei unterschiedlichen Komponenten realisiert, dem Grobschutz und dem Feinschutz.

Grobschutz

Während der am Gebäudeeintritt installierte Grobschutz das Eindringen hochenergetischer Blitzströme verhindert, stellt der endgerätenah installierte Feinschutz, die Überspannungsfinebegrenzung für die zu schützenden Busteilnehmer dar.

- Die im folgenden beschriebenen Blitzschutzeinrichtungen stellen ein Schutzkonzept dar, das in Zusammenarbeit mit der Firma Dehn & Söhne für SIMATIC NET PROFIBUS entwickelt wurde und für alle Übertragungsgeschwindigkeiten (9,6 kBit/s bis 12 MBit/s) einsetzbar ist. Bestellungen sind direkt an die Firma Dehn & Söhne zu richten; Bestelldaten enthalten die nachfolgenden Seiten.
- Bei der Netzprojektierung ist darauf zu achten, daß der Grob – und Feinschutz zusammen wie ein Teilnehmer berücksichtigt werden muß (Reduzierung der Teilnehmerzahl in Segmenten mit Blitzschutzmodulen).
- Durchläuft ein PROFIBUS – Segment mehrere Gebäude (Einsatz mehrerer Blitzschutzkomponenten hintereinander), so sollte in jedem Gebäude zur Signallauffrischung ein Repeater installiert werden.

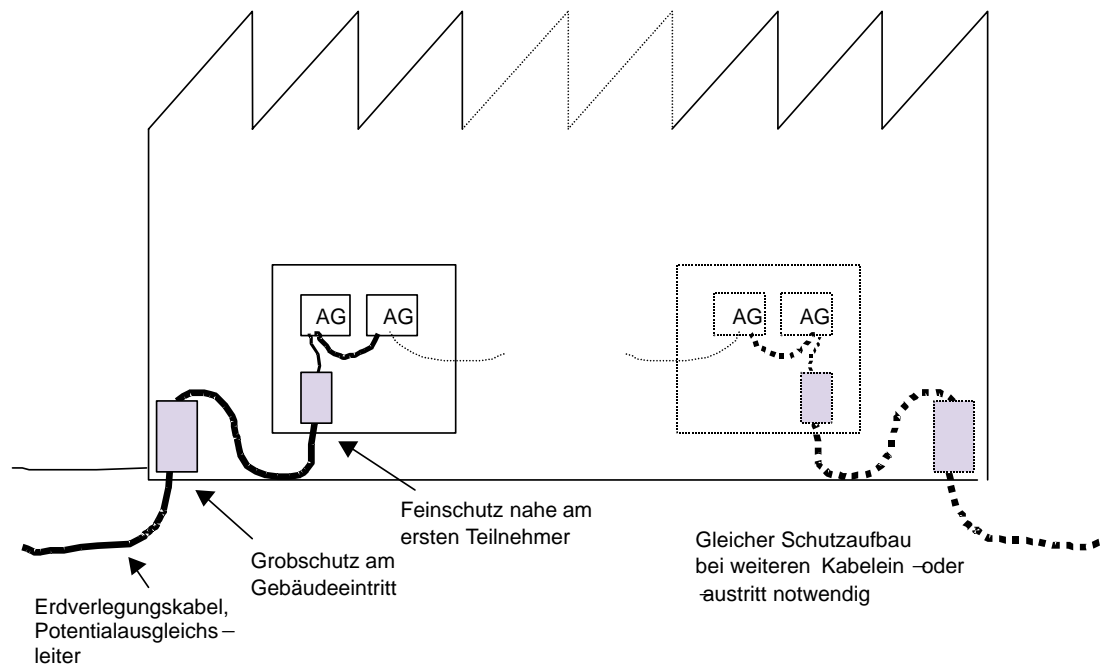


Bild B-1 Blitzschutzkonzept für gebäudeübergreifende Busleitungen

B.2.1 Installationshinweise zum Grobschutz

Der Grobschutz ist am Gebäudeeintritt der Busleitung zu installieren und niederimpedant mit dem Gebäudepotentialausgleich zu verbinden.

Zum Aufbau des Grobschutzes werden

- das Basisteil Art.Nr. 919506,
- das Schutzmodul Typ B Art.Nr. 919510

und

- die Schirmanschlußklemmen Art.Nr. 919508

benötigt.

Um EMV – und Umwelteinwirkungen vom Grobschutz abzuhalten, ist dieser in ein

- Schutzgehäuse Art.Nr. 906055

zu montieren. Gleichzeitig kann hier der Übergang vom Erdverlegungskabel zur Standardinhausverkabelung durchgeführt werden.

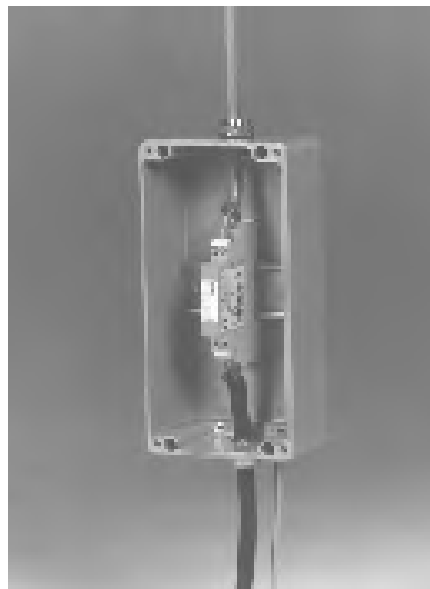


Bild B-2 Installierter Grobschutz am Gebäudeein- oder Austritt

B.2.2 Installationshinweise zum Feinschutz

Der Feinschutz ist möglichst nahe am 1. Busteilnehmer nach dem Grobschutz zu installieren.

Zum Aufbau des Feinschutzes werden

- das Basisteil Art.Nr. 919506,
 - das Schutzmodul MD/HF Art.Nr. 919570,
- und
- die Schirmanschlußklemmen Art.Nr. 919508

benötigt.

Der Feinschutz ist möglichst niederimpedant mit der Bezugserde des 1. Busteilnehmers zu verbinden (z.B. geerdete Hutschiene bei Schaltschrankmontage). Bei Montage des Feinschutzes außerhalb von Schaltschränken (IP 65 Bereich oder höher) ist dieser in das

- Schutzgehäuse Art.Nr. 906055

wie unter Installationshinweise zum Grobschutz beschrieben, zu montieren.



Bild B-3 Feinschutz im Schaltschrank in der Nähe des ersten Busteilnehmers

B.2.3 Allgemeine Hinweise zur Blitzschutzeinrichtung der Firma Dehn & Söhne

- Bei der Montage der Module sind die von Dehn & Söhne vorgegebene Herstellerangaben der Produkte zu beachten.
- Im Fehlerfall eines Blitzschutzmoduls wird die Kommunikation auf dem Bus unterbrochen (Leitungskurzschluß). Zur vorübergehenden Wiederaufnahme der Kommunikation (ohne Blitzschutz), können die Schutzmodule aus den Basismodulen entnommen werden, da diese ohne Schutzmodul als Durchgangsklemmen funktionieren.
- Weiterhin muß das Anlagenschutzkonzept nach VDE 0185 Teil 103 ausgelegt sein.

Busleitungen verlegen

C

C.1 Busleitungen in Automatisierungsanlagen

Busleitungen als wichtige Anlagenverbindung

In Automatisierungssystemen sind die Busleitungen die wichtigsten Verbindungen zwischen den einzelnen Anlagenkomponenten. Eine mechanische Beschädigung (Unterbrechung) oder dauernde Einkopplung elektrischer Störungen in diese Busverbindungen reduziert die Übertragungskapazität des Bussystems. In Extremfällen kann sich dies als Betriebsstörung der gesamten Automatisierungsanlage auswirken. Die folgenden Kapitel zeigen Ihnen, wie Sie Busleitungen vor mechanischen und elektrischen Beeinträchtigungen schützen.

Anlagenkonzept berücksichtigen

Busleitungen verbinden Automatisierungssysteme, die wiederum über Leitungen mit Signalumformern, Stromversorgungen, Peripheriegeräten usw. verbunden sind. Alle Komponenten bilden insgesamt eine elektrisch vernetzte Automatisierungsanlage.

Beachten Sie bei der Verbindung von Anlagenkomponenten über elektrische Leitungen (hier Busleitungen), daß sie deren spezifische Anforderungen an den Systemaufbau nicht außer Kraft setzen!

Insbesondere beeinflussen Verbindungsleitungen die Konzepte

- zur sicheren Trennung von berührungsgefährlichen Netzspannungen
- zum Schutz der Anlage vor Überspannung (z.B. Blitzschutz)
- zur Störabstrahlung und –einstrahlung
- zur Potentialtrennung.

SIMATIC mit SIMATIC NET vernetzen

SIMATIC NET Netzkomponenten und SIMATIC Automatisierungskomponenten sind bezüglich dieser Anforderungen aufeinander abgestimmt. Bei Einhaltung der in den Systemhandbüchern beschriebenen Aufbaurichtlinien erhalten Sie ein Automatisierungssystem, das die gesetzlichen und industrieüblichen Anforderungen an Sicherheit und Störfestigkeit erfüllt.

C.2 Elektrische Sicherheit

Die Signalpegel auf elektrischen PROFIBUS–Leitungen liegen im Bereich weniger Volt. Korrekt betriebene PROFIBUS–Busleitungen führen keine berührungsgefährlichen elektrischen Spannungen.

Beachten Sie jedoch bei der Energieversorgung aller Komponenten (Teilnehmer, Buskomponenten, ...) die Sie an eine PROFIBUS–Busleitung anschließen die nachfolgenden Regeln.

Netzspannung

Mit Netzspannung betriebene Komponenten müssen zur PROFIBUS–Schnittstelle hin die Anforderungen der sicheren elektrischen Trennung vom Netz nach DIN VDE 0160 und DIN IEC 950/ VDE 0805/ EN 60950/ UL 1950/ CSA 22.2 No. 950 erfüllen. /7/

DC 24 V-Versorgung

Die einer Komponente zugeführte DC 24 V–Versorgungsspannung muß die Anforderungen an Kleinspannung mit sicherer elektrischer Trennung vom Netz nach DIN VDE 0160 und DIN IEC 950/ VDE 0805/ EN 60950/ UL 1950/ CSA 22.2 No. 950 erfüllen. /7/

Schutz vor äußeren elektrischen Einwirkungen

Leitungs- oder Aderbruch darf nicht zu undefinierten Zuständen der Anlage bzw. des Systems führen.

C.3 Mechanischer Schutz von Busleitungen

Schutz elektrischer und optischer Busleitungen

Mechanische Schutzmaßnahmen sollen Busleitungen vor Unterbrechung bzw. mechanischer Beschädigung schützen.

Hinweis

Die hier beschriebenen Maßnahmen zur mechanischen Sicherheit gelten gleichermaßen für elektrische und optische Leitungen.

mechanische Schutzmaßnahmen

Zum mechanischen Schutz der Busleitungen werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- abseits von Kabelträgern (z.B. Kabelpritschen, Gitterrinnen) die Busleitungen in Schutzrohr verlegen (z.B. PG 11–16)
- in Bereichen mit mechanischer Beanspruchung Busleitungen in Al-Panzerrohr, ansonsten in Kunststoff-Panzerrohr verlegen (siehe Bild C-1)
- bei 90° Bögen und bei Gebäudefugen (z.B. Dehnfugen) ist eine Unterbrechung des Schutzrohres erlaubt, wenn die Beschädigung der Busleitung (z.B. durch herabfallende Teile) ausgeschlossen werden kann (siehe Bild C-2).
- in Trittbereichen begehbare Gebäude- und Maschinenteile sowie im Bereich von Transportwagen und Durchführungen, Busleitungen in einem durchgehend geschlossenen Al- bzw. Stahlpanzerrohr oder in einer Kabelwanne aus Metall verlegen.

Beachten Sie die Hinweise zur Verlegung von Busleitungen außerhalb von Gebäuden.

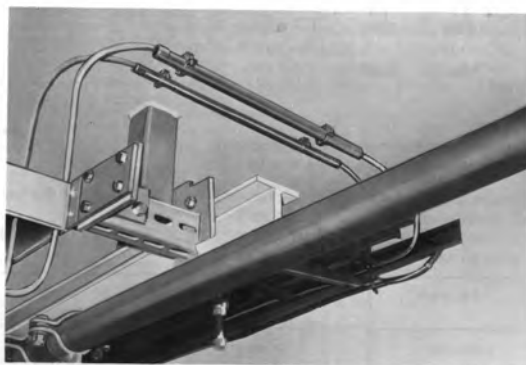


Bild C-1 Mechanischer Schutz der Busleitung durch Schutzmontage

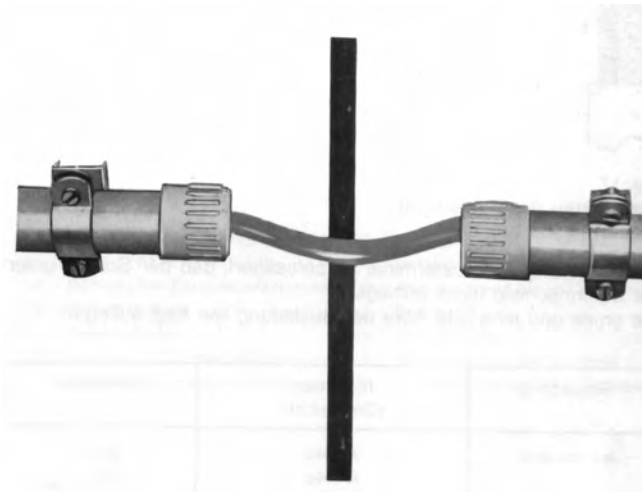


Bild C-2 Unterbrechung des Schutzrohres an einer Dehnfuge

Busterminals RS 485

Die Verlegung elektrischer Busleitungen in einem gesicherten Bereich wird durch den Einsatz der Busterminals RS 485 unterstützt. Sie ermöglichen den Anschluß von Endgeräten und Arbeiten für Service und Inbetriebnahme an den Endgeräten, ohne daß die eigentliche Busleitung bewegt werden muß.

redundante Busleitungen

Besondere Anforderungen werden an die Verlegung redundanter Busleitungen gestellt. Redundante Leitungen sollten prinzipiell auf getrennten Trassen verlegt werden, um eine gleichzeitige Beschädigung durch dasselbe Ereignis auszuschließen.

Schlepp- und Girlandenleitung nicht knicken oder quetschen

Beim Einsatz von Schleppleitung oder Girlandenleitung an beweglichen Teilen ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, daß die Leitungen während der Bewegungen nicht durch andere Leitungen oder Konstruktionsteile geknickt oder gequetscht werden können.

Schlepp- und Girlandenleitung nicht verdreht betreiben

Um die Lebensdauer von Schlepp- und Girlandenleitung im Einsatz zu erhalten, sind diese verdrehungsfrei zu installieren. Eine in Längsrichtung auf den Außenmantel aufgedruckte, durchgängige Linie ermöglicht Ihnen die Kontrolle.

Busleitungen separat verlegen

Um unbeabsichtigte Beschädigungen der Busleitungen zu vermeiden, sollten sie deutlich sichtbar und getrennt von allen anderen Leitungen und Kabeln verlegt werden. In Verbindung mit Maßnahmen zur Verbesserung der EMV-Eigenschaften empfiehlt sich oftmals eine Verlegung der Busleitungen in einem eigenen Kabelkanal oder in metallisch leitenden Rohren. Durch eine derartige Maßnahme wird zusätzlich auch die Lokalisierung einer fehlerhaften Leitung erleichtert.

C.4 Elektromagnetische Verträglichkeit von Busleitungen

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) umfaßt alle Fragen der elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Ein- und Abstrahleffekte.

Um Störbeeinflussung in elektrischen Anlagen zu vermeiden, müssen diese Effekte auf ein bestimmtes Maß begrenzt werden. Zu den Begrenzungsmaßnahmen gehört wesentlich der konstruktive Aufbau und der fachgerechte Anschluß von Busleitung. Die Komponenten und Busleitungen für SIMATIC NET PROFIBUS erfüllen die Anforderungen der europäischen Standards an Geräte für den Einsatz in industrieller Umgebung. Dies wird durch das CE-Zeichen dokumentiert.

Hinweis

Die Einhaltung der vorgeschriebenen Grenzwerte kann nur bei durchgängiger Verwendung der aufeinander abgestimmten Komponenten für SIMATIC NET PROFIBUS garantiert werden! Gleichzeitig ist die Einhaltung der in diesem Handbuch sowie in den Handbüchern der vernetzten Automatisierungssysteme enthaltenen Installationsvorschriften zwingend erforderlich!

C.4.1 Maßnahmen gegen Störspannungen

Überblick

Häufig werden Maßnahmen zur Unterdrückung von Störspannungen erst dann vorgenommen, wenn die Steuerung schon in Betrieb ist und der einwandfreie Empfang eines Nutzsignals beeinträchtigt ist. Der Aufwand für solche Maßnahmen (z.B. Spezielschütze) läßt sich häufig wesentlich verringern, wenn Sie die folgenden Punkte schon beim Aufbau Ihrer Automatisierungsanlage beachten.

Hierzu gehören:

- Massung aller inaktiven Metallteile
- Schirmung der Geräte und Leitungen
- geeignete räumliche Anordnung von Geräten und Leitungen
- spezielle Entstörmaßnahmen

C.4.2 Montage und Massung der inaktiven Metallteile

Massung

Verbinden Sie alle inaktiven Metallteile in unmittelbarer Umgebung ihrer Automatisierungskomponenten und Busleitungen gut leitend mit Erdpotential (Schutzleitersystem). Hierunter fallen alle Metallteile von Schränken, Konstruktions- und Maschinenteile usw. die keine elektrische Leitungsfunktion im Automatisierungsverbund haben. Die Verbindung dieser Teile zu einer einheitlichen Systemmasse schafft ein einheitliches Bezugspotential für Ihre Anlage und reduziert die Auswirkungen von eingekoppelten Störungen. Detaillierte Hinweise zur Massung im Rahmen des Anlagenaufbaues finden Sie in den Systemhandbüchern der Automatisierungssysteme SIMATIC S7-300 /11/ und S7-400 /12/.

C.4.3 Behandlung der Schirme elektrischer Busleitungen

Definition

Das Schirmen ist eine Maßnahme zur Schwächung (Dämpfung) von magnetischen, elektrischen oder elektromagnetischen Störfeldern.

Störströme auf Leitungsschirmen sind durch kurze, gutleitende, großflächige Verbindungen zur Erde abzuleiten. Damit diese Störströme nicht in ein Gerät bzw. Schaltschrank gelangen, ist diese Ableitung unmittelbar vor oder am Eintrittsort in das Gerätegehäuse/ Schaltschrank vorzunehmen.

Maßnahmen zur Leitungsschirmung

Beachten Sie die folgenden Maßnahmen bei der Schirmung von Leitungen:

- Verwenden Sie durchgängig SIMATIC NET PROFIBUS-Leitungen. Die Schirme dieser Leitungen weisen eine ausreichende Deckungsdichte des Schirmes aus um die gesetzlichen Anforderungen an die Störab- und Einstrahlung zu erfüllen.
- Legen Sie die Schirme von Busleitungen immer beidseitig auf. Nur durch den beidseitigen Anschluß der Schirme erreichen Sie die gesetzlichen Anforderungen an die Störab- und Einstrahlung ihrer Anlage (CE-Zeichen).
- Befestigen Sie den Schirm der Busleitung am Steckergehäuse.
- Bei stationärem Betrieb ist es empfehlenswert, die geschirmte Leitung unterbrechungsfrei abzuisolieren und auf die Schirm-/Schutzleiterschiene aufzulegen.

Hinweis

Bei Potentialdifferenzen zwischen den Erdungspunkten kann über den beidseitig angeschlossenen Schirm ein unzulässig hoher Ausgleichsstrom fließen. Trennen Sie zur Behebung des Problems auf keinen Fall den Schirm der Busleitung auf!

- Verlegen Sie parallel zur Busleitung eine zusätzliche Potentialausgleichsleitung, die den Schirmstrom übernimmt (Hinweise zum Potentialausgleich finden Sie im Abschnitt C.4.4);
- Führen Sie die Busverbindung mit Lichtwellenleiter aus (sicherste Lösung).

Maßnahmen zur Schirmbehandlung

Beachten Sie bei der Schirmbehandlung bitte die folgenden Punkte:

- Befestigen Sie die Schirmgeflechte mit Kabelschellen aus Metall.
- Die Schellen müssen den Schirm großflächig umschließen und guten Kontakt ausüben (siehe Bild C.3).
- Kontaktieren Sie SIMATIC NET PROFIBUS-Leitungen nur über den Kupfergeflechtschirm, nicht über den Al-Folienschirm. Der Folienschirm ist zur Erhöhung der Reißfestigkeit einseitig auf eine Kunststoffolie aufgebracht und damit nichtleitend!
- Legen Sie den Schirm direkt am Eintrittsort der Leitung in den Schrank auf eine Schirmschiene auf.

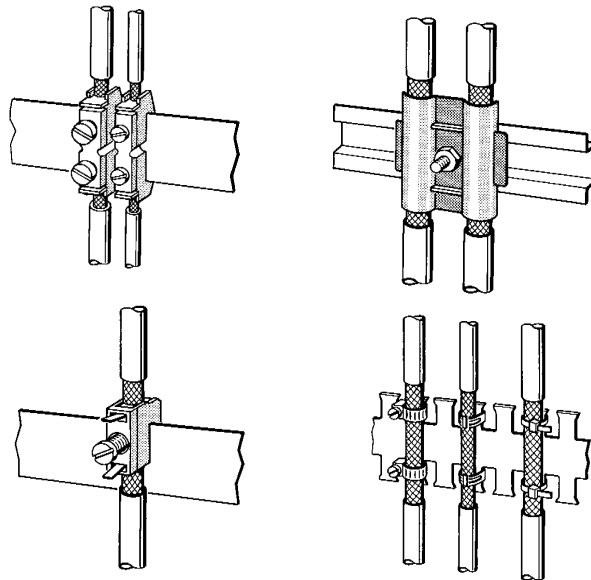


Bild C-3 Befestigen von geschirmten Leitungen mit Kabelschellen und Schlauchbindern (schematische Darstellung)

- Bei der Entfernung der Leitungsmäntel ist darauf zu achten, daß der Geflechtsschirm der Leitungen nicht verletzt wird.
- Beachten Sie bei der Auswahl der Kontaktelemente, daß die Leitungen für SIMATIC NET PROFIBUS einen Außendurchmesser des Geflechtsschirmes von ca. 6 mm haben.
- Ideal für eine gute Kontaktierung von Erdungselementen miteinander sind verzinnte oder galvanisch stabilisierte Oberflächen. Bei verzinkten Oberflächen müssen die erforderlichen Kontakte durch eine geeignete Verschraubung sichergestellt werden. Lackierte Oberflächen an den Kontaktstellen sind ungeeignet.
- Schirmabfangungen/–kontaktierungen dürfen nicht als Zugentlastung verwendet werden. Der Kontakt zur Schirmschiene könnte sich verschlechtern oder abreißen.

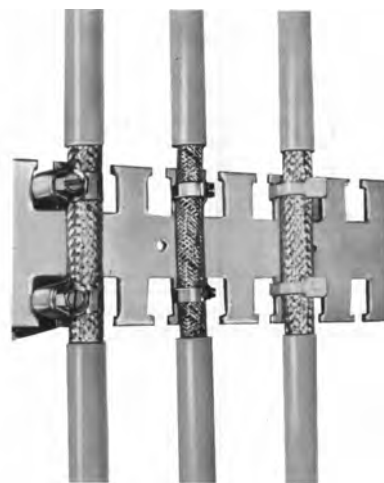
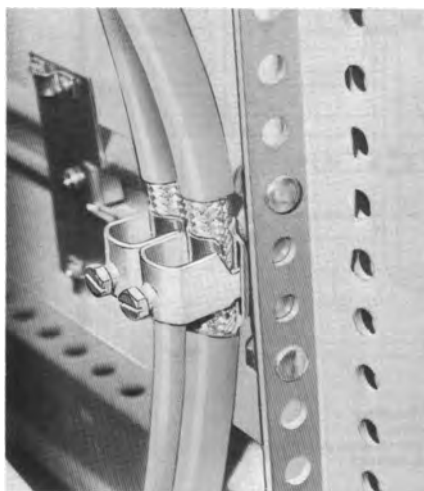


Bild C-4 Schirmauflegung am Schrankeintrittsort

C.4.4 Potentialausgleich

Wann treten Potentialunterschiede auf?

Ursache für Potentialunterschiede können z. B. unterschiedliche Netzeinspeisungen sein. Potentialunterschiede zwischen getrennten Anlagenteilen sind für das System schädlich, wenn

- Automatisierungsgeräte und Peripherie über potentialgebundene Kopplungen verbunden sind oder
- Leitungsschirme beidseitig aufgelegt werden und an unterschiedlichen Anlagenteilen geerdet werden.

Wie vermeiden Sie Potentialunterschiede?

Potentialunterschiede müssen durch Verlegen von Potentialausgleichsleitungen reduziert werden, damit die Funktionen der eingesetzten elektronischen Komponenten gewährleistet werden.

Wann und warum benötigen Sie Potentialausgleich?

Folgende Gründe sprechen für einen Potentialausgleich:

- Geräte mit erdgebundener Schnittstelle können durch Potentialunterschiede zerstört werden.
- Der Schirm der PROFIBUS-Leitung darf nicht als Potentialausgleich dienen. Dies ist aber der Fall bei Anlagenteilen, die über den Leitungsschirm verbunden sind, aber an verschiedenen Erdungspunkten angeschlossen sind.
- Voraussetzung für Blitzschutz ist Potentialausgleich.

Regeln für den Potentialausgleich

Beachten Sie die folgenden Punkte beim Potentialausgleich:

- Die Wirksamkeit eines Potentialausgleichs ist umso größer, je kleiner die Impedanz der Potentialausgleichsleitung ist.
- Die Impedanz der zusätzlich verlegten Potentialausgleichsleitung darf höchstens 10 % der Schirmimpedanz der Busleitung betragen.
- Verbinden Sie den Potentialausgleichsleiter großflächig mit dem Erder/Schutzleiter.
- Schützen Sie den Potentialausgleichsleiter vor Korrosion.
- Verlegen Sie den Potentialausgleichsleiter so, daß möglichst kleine Flächen zwischen Potentialausgleichsleiter und Signalleitungen eingeschlossen werden.
- Verwenden Sie Potentialausgleichsleiter aus Kupfer oder verzinktem Stahl
- Metallisch leitende Kabelkanäle/-pritschen sind in den Potentialausgleich des Gebäudes und zwischen den einzelnen Anlagenteilen mit einzubeziehen. Dazu müssen die einzelnen Segmente der Kanäle/ Pritschen niederinduktiv und niederohmig miteinander verbunden und so oft wie möglich an das Gebäudeerdnetz angeschlossen werden. Dehnfugen und Gelenkverbindungen sind durch flexible Erdungsbänder zusätzlich zu überbrücken.
Die Verbindungen zwischen den einzelnen Kanalsegmenten müssen gegen Korrosion geschützt sein (Langzeitstabilität)
- Bei Verbindungen zwischen Gebäudeabschnitten (z. B. getrennt durch Dehnfugen) mit eigenem Bezugspunkt für das Gebäudeerdnetz ist ein Potentialausgleichsleiter (äquivalenter Cu-Querschnitt $\geq 10\text{mm}^2$) parallel mit den Leitungen zu verlegen. Dieser Potentialausgleichsleiter kann entfallen, wenn metallisch leitende Kabelkanäle/-pritschen verwendet werden.

Hinweis

Potentialausgleichsleitungen sind nicht erforderlich, wenn Anlagenteile ausschließlich über Lichtwellenleiter (LWL) miteinander verbunden sind.

C.5 Führung von elektrischen Busleitungen

Spannungen und Ströme

Leitungen/Kabel in einer Anlage führen Spannungen und Ströme. Je nach Anwendung können deren Amplituden um mehrere Größenordnungen höher sein als die Signalspannung auf der Busleitung. Schaltheandlungen an Versorgungsspannungen können z.B. steiflankige Überspannungsspitzen im kV-Bereich erzeugen. Liegen andere Leitungen parallel zur Busleitung, so kann durch Übersprechen (kapazitive und induktive Einkopplungen) der Datenverkehr auf den Busleitungen gestört werden. Um einen weitgehend störungsfreien Betrieb der Bussystems sicherzustellen, sind daher bestimmte Vorgaben für die Leitungsführung zu beachten. Eine sehr wirkungsvolle Störunterdrückungsmaßnahme besteht darin, einen möglichst großen Abstand zwischen störender und gestörter Leitung herzustellen.

Lichtwellenleiter

Ausgenommen von diesen Vorgaben sind Lichtwellenleiter, bei deren Verlegung nur Regeln zur mechanischen Sicherheit, aber keine EMV-Beeinflussungen berücksichtigt werden müssen.

Telecom-Leitungen

Besondere Regeln gelten für Leitungen der Telecom, für die i.a. landeseigene Vorschriften einzuhalten sind (in der Bundesrepublik Deutschland dürfen Telecom-Leitungen nicht mit anderen Leitungen zusammen verlegt werden).

C.5.1 Leitungskategorien und -abstände

Kategorieeinteilung

Es ist sinnvoll, Leitungen und Kabel entsprechend den auf ihnen geführten Nutzsignalen, möglichen Störsignalen und ihrer Störempfindlichkeit in verschiedene Kategorien einzuteilen. Diesen Kategorien lassen sich bestimmte Mindestabstände zuordnen, die unter normalen Betriebsbedingungen einen störungsfreien Betrieb erwarten lassen.

Randbedingungen

Die Einteilung der Leitungen nach Spannungsklassen beruht auf der Annahme, daß die mitgeführten Störspannungen um so geringer sind, je niedriger die geführte Nutzspannung ist. Beachten Sie jedoch, daß z.B. die Gleich- oder 50 Hz-Versorgungsspannungen von Energieleitungen keine Störgefahr für PROFIBUS-Leitungen darstellen. Die kritischen Störspannungen im Frequenzbereich kHz bis MHz wird durch die an die Leitung angeschlossenen Verbraucher erzeugt. Eine 24 V DC-Leitung, mit der regelmäßig ein Relais geschaltet wird, weist ein für Busleitungen wesentlich kritischeres Störspektrum auf, als eine 230 V -Leitung, die eine Glühlampe versorgt.

Bei den folgenden Vorgaben wird vorausgesetzt, daß alle Komponenten innerhalb eines Automatisierungssystems und auch alle Anlagenkomponenten die vom ihm gesteuert werden (z. B. Maschinen, Roboter, etc.) mindestens die Anforderungen der Europäischen Normen an die elektromagnetische Verträglichkeit für industrielle Umgebungen erfüllen. Bei defekten oder falsch installierten Geräten müssen Sie mit höheren Störspannungen rechnen!

Es wird vorausgesetzt, daß

- die Leitungen für Analogsignale, Datensignale und Prozeßsignale immer geschirmt sind
- die Leitungen nicht weiter als 10 cm von der Massefläche des Systems (Schränk wand, geerdeter Kabelkanal, ...) entfernt sind.

Hinweis

Generell ist die Gefahr von Störungen durch Übersprechen um so geringer, je weiter die Leitungen voneinander entfernt sind und je kürzer die Strecken sind über die Leitungen parallel verlaufen.

Abstandstabelle

Die Tabelle C-1 gibt Auskunft über allgemeingültige Abstandsregeln für eine Auswahl von Leitungen. Die Regeln sind als Mindestanforderungen für die Platzierung von Busleitungen innerhalb von Gebäuden (innerhalb und ausserhalb von Schränken) zu verstehen.

Wie Sie die Tabelle lesen müssen

Wenn Sie wissen wollen, wie zwei Leitungen unterschiedlichen Typs verlegt werden müssen, dann gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Leitungstyp der ersten Leitung in Spalte 1 (Leitungen für ...) suchen.
2. Leitungstyp der zweiten Leitung im zugehörigen Abschnitt der Spalte 2 (und Leitungen für ...) suchen.
3. In Spalte 3 (verlegen ...) die einzuhaltenden Verlegerichtlinien ablesen.

Tabelle C-1 Leitungsführung innerhalb von Gebäuden

Leitungen für ...	und Leitungen für ...	verlegen ...
Bussignale, geschirmt (PROFIBUS, Industrial Ethernet) Bussignale, ungeschirmt (AS-Interface)	Bussignale, geschirmt (PROFIBUS, Industrial Ethernet) Bussignale, ungeschirmt (AS-Interface) Datensignale, geschirmt (PG, OP, Drucker, Zählgänge usw.) Analogsignale, geschirmt Gleichspannung ($\leq 60\text{ V}$), ungeschirmt Prozeßsignale ($\leq 25\text{ V}$), geschirmt Wechselspannung ($\leq 25\text{ V}$), ungeschirmt Monitore (Koaxialleitung)	in gemeinsamen Bündeln oder Kabelkanälen
	Gleichspannung ($> 60\text{ V}$ und $\leq 400\text{ V}$), unge- schirmt Wechselspannung ($> 25\text{ V}$ und $\leq 400\text{ V}$), unge- schirmt	in getrennten Bündeln oder Kabelkanälen (kein Mindestab- stand erforderlich)
	Gleich- und Wechselspannung ($> 400\text{ V}$), ungeschirmt	innerhalb von Schränken: in getrennten Bündeln oder Kabelkanälen (kein Mindestab- stand erforderlich) außerhalb von Schränken: auf getrennten Kabelbahnen mit mindestens 10 cm Abstand

C.5.2 Leitungsführung innerhalb von Schränken

Bei der Leitungsführung innerhalb von Schränken muß beachtet werden:

- Der Mindestabstand zwischen Leitungen verschiedener Kategorien ist Tabelle C-1 zu entnehmen. Generell ist die Gefahr von Störungen durch Übersprechen um so geringer, je weiter die Leitungen voneinander entfernt sind.
- Kreuzungen zwischen den einzelnen Kategorien sind rechtwinklig auszuführen (möglichst kurze Strecken der parallelen Verlegung)
- Ist nicht genügend Platz vorhanden, um einen Abstand ≥ 10 cm zwischen den einzelnen Kategorien einzuhalten, so müssen die Leitungen, nach Kategorien geordnet, in getrennten metallisch leitenden Kanälen verlegt werden. Diese Kanäle können dann unmittelbar nebeneinander angeordnet werden. Die metallisch leitenden Kanäle sollten alle 50 cm niederohmig und niederinduktiv mit den Holmen des Rahmens oder den Schrankwänden verschraubt werden.
- Die Schirme aller Leitungen, die den Schrank verlassen, müssen am Eintrittsort in die Schrankhülle abgefangen und großflächig mit der Schrankerde kontaktiert werden.
- Die parallele Verlegung von von außen ankommenden Leitungen zwischen Schrankeintrittsort und Schirmabfangung und reinen schrankinternen Leitungen ist unbedingt zu vermeiden, auch bei Leitungen der gleichen Kategorie!

C.5.3 Leitungsführung innerhalb von Gebäuden

Bei der Leitungsführung außerhalb von Schränken und innerhalb von Gebäuden ist zu beachten:

- Zwischen den einzelnen Leitungskategorien sind bei der Verlegung auf gemeinsamen Kabeltrassen die Abstände gemäß Tabelle C-1 einzuhalten
- Werden die Leitungen in metallischen Kabelkanälen verlegt, so können die Kanäle direkt nebeneinander angeordnet werden.
Steht für alle Kategorien nur ein gemeinsamer metallischer Kabelkanal zur Verfügung, so sind entweder die Abstände gemäß Tabelle C-1 einzuhalten, oder, falls dieses aus Platzgründen nicht möglich sein sollte, die einzelnen Kategorien durch metallische Schotte gegeneinander abzugrenzen. Die Schotte müssen niederohmig und niederinduktiv mit dem Kanal verbunden sein.
- Kreuzungen von Kabeltrassen sind rechtwinklig durchzuführen.
- Metallisch leitende Kabelkanäle/-pritschen sind in den Potentialausgleich des Gebäudes und zwischen den einzelnen Anlagenteilen mit einzubeziehen.
- Beachten Sie die Hinweise zum Potentialausgleich im Abschnitt C.4.4 dieses Handbuches!

C.5.4 Leitungsführung außerhalb von Gebäuden

Lichtwellenleiter bevorzugen

Für Busverbindungen zwischen Gebäuden und zwischen Gebäuden und externen Einrichtungen wird der generelle Einsatz von Lichtwellenleitern (LWL) empfohlen! Aufgrund des optischen Übertragungsprinzips sind LWL unempfindlich gegen elektromagnetische Beeinflussungen. Maßnahmen zum Potentialausgleich und zum Überspannungsschutz können bei LWL entfallen.

EMV-gerechte Führung elektrischer Busleitungen

Für eine EMV-gerechte Führung von elektrischen Busleitungen außerhalb von Gebäuden sind dieselben Regeln einzuhalten wie bei der Leitungsführung innerhalb von Gebäuden. Zusätzlich gilt:

- Leitungen auf metallischen Kabelträgern verlegen
- Stoßstellen der Kabelträger galvanisch miteinander verbinden
- Kabelträger erden
- es muß ein ausreichender Potentialausgleich zwischen den Gebäuden und externen Einrichtungen **unabhängig von den Busleitungen** sichergestellt sein! (siehe Abschnitt C.4.4 dieses Handbuches)
- die Leitungen sollten möglichst nahe beim und parallel zum Potentialausgleich verlegt werden.
- die Schirme der Leitungen sind möglichst nahe am Eintrittsort in das Gebäude oder die Einrichtung mit dem Erdungsnetz zu verbinden.
- Außerhalb von Gebäuden verlegte elektrische Busleitungen müssen Sie in das Blitzschutz- und Erdungskonzept Ihrer Gesamtanlage einbeziehen! Beachten Sie hierzu die Hinweise im Anhang B dieses Handbuches.
- Bei der Verlegung der Leitungen in gegen Feuchtigkeit geschützten Kabelkanälen können alle SIMATIC NET PROFIBUS–Leitungen verwendet werden. Es sind dann die im Abschnitt C.5.1 dieses Handbuches vorgegebenen Sicherheitsabstände einzuhalten.

Leitungsverlegung im Erdreich

Hinweis

Für eine direkte Verlegung im Erdreich ist nur das SIMATIC NET PROFIBUS–Erdverlegungskabel geeignet.

Bei einer direkten erdfühiligen Verlegung von Busleitungen wird empfohlen:

- Verlegung der Buskabel in einem Graben.
- Verlegetiefe der Buskabel ca. 60 cm unter der Erdoberfläche.
- über den Busleitungen muß ein mechanischer Schutz eingebracht werden und ein Kabelwarnband mitverlegt werden.
- ca. 20 cm über den Buskabeln muß der Potentialausgleich zwischen den zu verbindenden Gebäuden verlegt werden (z.B. verzinkter Bänderder). Der Bänderder ist gleichzeitig auch der Schutz gegen direkte Blitzeinwirkungen.
- bei der gemeinsamen Verlegung von Buskabeln und anderen Kabeln sind die Abstände gemäß Kapitel C.5.1 einzuhalten (z.B. durch Ziegelsteine als Abstandhalter).
- der Abstand zu Starkstromkabeln sollte ≥ 100 cm betragen, sofern nicht andere Vorschriften einen größeren Abstand erfordern.

C.5.5 Spezielle Entstörmaßnahmen

geschaltete Induktivitäten mit Löschgliedern beschalten

Das Schalten von Induktivitäten (z.B. Relais) erzeugt Störspannungen, deren Höhe ein Vielfaches der geschalteten Betriebsspannung betragen. In den Systemhandbüchern zum Dezentralen ET 200 /9/ finden Sie Vorschläge, wie Sie Störspannungen von Induktivitäten durch Beschalten mit Löschgliedern begrenzen.

Netzanschluß für Programmiergeräte

Es empfiehlt sich, in jedem Schrank eine Steckdose für die Versorgung von Programmiergeräten vorzusehen. Die Steckdose muß aus der Verteilung versorgt werden, an die auch der Schutzleiter für den Schrank angeschlossen ist.

Schrankbeleuchtung

Verwenden Sie für die Schrankbeleuchtung Glühlampen, z. B. LINESTRA-[®]-Lampen. Vermeiden Sie den Einsatz von Leuchtstofflampen, weil diese Lampen Störfelder erzeugen. Wenn auf Leuchtstofflampen nicht verzichtet werden kann, sind die im Bild C-5 gezeigten Maßnahmen zu treffen.

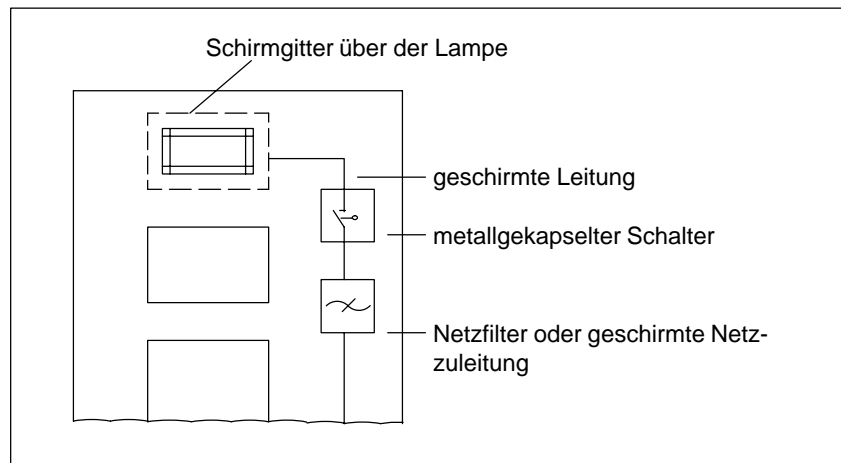


Bild C-5 Maßnahmen zur Entstörung von Leuchtstofflampen im Schrank

C.6 Elektromagnetische Verträglichkeit von Lichtwellenleitern

Lichtwellenleiter

Für Busverbindungen zwischen Gebäuden und /oder externen Einrichtungen wird der generelle Einsatz von Lichtwellenleitern empfohlen! Aufgrund des optischen Übertragungsprinzips sind LWL unempfindlich gegen elektromagnetische Beeinflussungen. Maßnahmen zum Potentialausgleich und zum Überspannungsschutz entfallen für alle Lichtwellenleiterstrecken.

Hinweis

Lichtwellenleiter eignen sich hervorragend für Busverbindungen in stark EMV-belasteten Anlagen-Regionen.

Beachten Sie jedoch, daß Sie die auf elektrischer Basis arbeitenden Buskomponenten wie OLM, OBT oder AS mit integrierter optischer Schnittstelle unter Umständen in diesen Regionen nicht ohne zusätzliche Störschutzmaßnahmen in die LWL-Strecke einfügen können! Diese müssen Sie durch die erwähnten Maßnahmen wie Schirmung, Erdung oder vergrößertem Abstand zur Störquelle vor übermäßigen Störungen schützen!

C.7 Verlegen von Busleitungen

C.7.1 Verlegehinweise für elektrische und optische Busleitungen

Allgemeines

Bei der Verlegung ist zu beachten, daß Busleitungen nur bedingt mechanisch belastbar sind. Die Leitungen können insbesondere durch zu starken Zug oder Druck, durch Torsion (Verdrehen) sowie durch übermäßiges Biegen beschädigt oder zerstört werden. Die folgenden Hinweise helfen Ihnen, Schäden beim Verlegen von Busleitungen zu vermeiden.

Grundsätzlich sollten Leitungen, bei denen es zu einer Überbeanspruchung aus einem oder mehreren der genannten Ursachen gekommen ist, ausgetauscht werden.

Lagerung und Transport

Während der Lagerung, des Transports und der Verlegung muß die unkonfektionierte Busleitung beidseitig mit einer Schrumpfkappe verschlossen gehalten werden, um eine Oxidation der einzelnen Adern und das Ansammeln von Feuchtigkeit in der Leitung zu vermeiden.

Temperaturen

Die für die Leitungen vorgegebenen Minimal- und Maximaltemperaturen für Transport, Verlegung und Betrieb dürfen nicht unter- oder überschritten werden, um die elektrischen und mechanischen Eigenschaften der Leitungen nicht negativ zu beeinflussen. Die zulässigen Temperaturbereiche ihrer Busleitung finden Sie in den technischen Datenblättern der Busleitungen im Kapitel 4!

Zugfestigkeiten

Die auf die Leitungen einwirkenden Zugkräfte dürfen weder beim Verlegen noch im verlegten Zustand größer sein als die maximalen Zugfestigkeiten der Leitungen. Die zulässigen Zugbelastungen ihrer Busleitung finden Sie in den technischen Datenblättern der Busleitungen im Kapitel 4!

Leitungen mit Ziehstrümpfen einziehen, Stecker schützen

Verwenden Sie zum Einziehen von Leitungen Ziehstrümpfe. Die Stecker konfektionierte Leitungen sind vor dem Anbringen des Ziehstrumpfes z.B. durch ein übergestülptes Stück Schutzrohr vor dem Druck des sich zusammenziehenden Ziehstrumpfes zu schützen.

Zugentlastung anbringen

Bringen Sie bei allen Leitungen, die auf Zug belastet werden in ca. 1 m Entfernung von der Anschlußstelle eine Zugentlastung an. Schirmabfangungen sind als Zugentlastung nicht ausreichend!

Druckbelastungen

Vermieden werden muß zudem eine übermäßige Beanspruchung der Busleitungen durch Druck, z. B. durch Quetschung bei unsachgemäßer Befestigung.

Torsion (Verdrehen)

Durch Torsionskräfte kann es zu einem Verschieben der einzelnen Leitungsaufbauelemente und somit zu einer negativen Beeinflussung der elektrischen Eigenschaften der Leitungen kommen. Busleitungen dürfen aus diesem Grund nicht verdreht werden.

Schlepp- und Girlandenleitung nicht verdrehen

Verlegen Sie die SIMATIC NET Schleppleitung sowie die SIMATIC NET Girlandenleitung absolut verdrehungsfrei! Die korrekte Installation können Sie mit Hilfe der in Längsrichtung auf den Leitungsmantel aufguckten Linie kontrollieren. Eine verdrehte Leitungsinstallation kann im Zusammenhang mit den Leitungsbewegungen im Schleppbetrieb zu frühzeitigen Leitungsschäden führen!

flexible Leitung für Torsionsbelastung

Setzen Sie in Anwendungen, die eine Torsionsbelastung der Busleitung im Betrieb erfordern (z.B. Roboter) die "SIMATIC NET torsionsfeste Busleitung" ein. Diese Leitung ist im Kapitel 4 "SIMATIC NET PROFIBUS-Leitungen" beschrieben.

Biegeradien

Um Beschädigungen innerhalb der Busleitungen zu vermeiden, dürfen die zulässigen Biegeradien der Leitungen zu keiner Zeit unterschritten werden.

Beachten Sie:

- daß beim Einziehen unter Zugbelastung wesentlich größere Biegeradien einzuhalten sind als im ruhenden, installierten Zustand
- Biegeradien für abgeflachte Leitungen nur für Biegungen um die flache Seite gelten! Biegungen über die höhere Seite benötigen wesentlich größere Radien!

Die zulässigen Biegeradien ihrer Busleitung finden Sie in den technischen Datenblättern der Busleitungen im Kapitel 4!

Schlingenbildung vermeiden

Rollen Sie die Busleitungen beim Verlegen tangential von der Kabeltrommel ab oder benutzen Sie entsprechende Drehteller. So vermeiden Sie Schlingenbildung und ggf. daraus folgende Knickstellen und Leitungsverdrehungen (Torsion).

Nachinstallation

Bei der Verlegung von Leitungen ist auch zu beachten, daß bereits verlegte Busleitungen nicht unzulässig beansprucht werden. Dieses ist z.B. möglich, wenn die Leitungen mit anderen Leitungen und Kabeln auf einer gemeinsamen Pritsche oder einem gemeinsamen Kabelweg verlegt wurden (sofern die elektrische Sicherheit es zuläßt) und neue Leitungen nachgezogen werden (bei Reparaturen, Erweiterungen). Liegen Busleitungen mit anderen Leitungen im selben Kabelkanal, empfiehlt es sich, die empfindlicheren Busleitungen zuletzt einzuziehen.

Anschließen der PROFIBUS–Leitungen

Der Anschluß von elektrischen PROFIBUS–Leitungen an Busanschlußstecker und Netzkomponenten (Busterminals, Repeater, OLM,...) ist in den Beschreibungen bzw. Betriebsanleitungen der jeweiligen Komponente beschrieben.

C.8 Zusätzliche Hinweise für das Verlegen von Lichtwellenleitern

Stecker vor Verschmutzung schützen

Lichtwellenleiter–Steckverbinder sind empfindlich gegen Verschmutzung. Nicht angeschlossene Stecker oder Buchsen sind durch die mitgelieferten Staubschutzkappen zu schützen.

Dämpfungsänderung unter Belastung

Beim Verlegen dürfen die LWL–Leitungen nicht verdreht (verdrillt), gestreckt (überdehnt) oder gepreßt (gequetscht) werden. Es sind daher die angegebenen Grenzwerte für die Zugbelastungen, die Biegeradien und die Temperaturbereiche einzuhalten. Während der Verlegung können sich die Dämpfungswerte geringfügig verändern, diese Abweichungen sind jedoch reversibel, solange die Belastungsgrenzen nicht überschritten wurden.

Einziehhilfe verwenden, Stecker schützen

Konfektionierte SIMATIC NET PCF–Lichtwellenleiter werden mit einem Kevlar–Zopf als Einziehhilfe geliefert. Befestigen Sie Ihre Zugeinrichtung ausschließlich an dieser Einziehhilfe. Eine ausführliche Anleitung zur Verwendung der Einziehhilfe finden Sie im Anhang D.

Zugentlastung anbringen

Obwohl die BFOC–Stecker eine Zugentlastung und einen Knickschutz haben, wird empfohlen, die Leitung möglichst nahe am angeschlossenen Gerät mit einer zusätzlichen Zugentlastung gegen mechanische Beanspruchungen zu sichern.

Dämpfungsrreserven einplanen

Bei der Verlegung der Leitungen über größere Längen wird empfohlen, bei der Dämpfungsbilanz eine oder mehrere Reparaturspleiß–Verbindungen einzuplanen.

EMV–Robustheit

LWL sind unempfindlich gegen elektromagnetische Beeinflussungen! Eine Verlegung der Leitungen in Kabelkanälen zusammen mit anderen Leitungen (z.B. 230 V/380 V–Versorgungsleitungen) ist daher problemlos möglich. Bei der Verlegung in Kabelkanälen ist jedoch darauf zu achten, daß beim Nachziehen anderer Kabel die zulässigen Belastungen der LWL–Leitungen nicht überschritten werden.

Anschließen der PROFIBUS–Lichtwellenleiter

Der Anschluß der verschiedene PROFIBUS–Lichtwellenleiter an optische Buskomponenten (OLM, OBT,...) und Geräte mit integrierten optischen Schnittstellen ist im Kapitel “Passive Komponenten für optische Netze” sowie im Anhang D ausführlich beschrieben.

**Montageanleitungen für SIMATIC NET
PROFIBUS Plastic Fiber Optic mit
Simplex–Steckern bzw. mit
BFOC–Steckern und Einzughilfe der Fiber
Optic Standardleitung**

D

SIEMENS

SIMATIC NET

Produktinformation
Product Information

Stand 08.99

**Montageanleitung für SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic
mit Simplex-Steckern**

Nachfolgend finden Sie Informationen in deutscher Sprache.

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit den beschriebenen Werkzeugen geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so daß wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in der Druckschrift werden jedoch regelmäßig überprüft. Notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Technische Änderungen vorbehalten.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung.

Copyright © Siemens AG 1999

All Rights Reserved

Wichtiger Hinweis

Wir weisen darauf hin, daß der Inhalt dieser Betriebsanleitung nicht Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses ist oder diese abändern soll. Sämtliche Verpflichtungen von Siemens ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständige und allein gültige Gewährleistungsregel enthält. Diese vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden durch die Ausführungen dieser Betriebsanleitung weder erweitert noch beschränkt.

Wir weisen außerdem darauf hin, daß aus Gründen der Übersichtlichkeit in dieser Betriebsanleitung nicht jede nur erdenkliche Problemstellung im Zusammenhang mit dem Einsatz dieses Werkzeugs beschrieben werden kann. Sollten Sie weitere Informationen benötigen oder sollten besondere Probleme auftreten, die in der Betriebsanleitung nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft über die örtliche Siemens-Niederlassung anfordern.

WARNUNG !



Die in der Anleitung beschriebenen Werkzeuge sind nur für das Abisolieren der SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic Leitungen bestimmt. Bei anderweitiger Verwendung kann es zu Unfällen oder zur Zerstörung von Werkzeug und Leitung kommen.

Die Werkzeuge dürfen auf keinen Fall an Leitungen, die unter Spannung stehen, benutzt werden.

Anforderung an die Qualifikation des Personals

Qualifiziertes Personal im Sinne dieser Betriebsanleitung bzw. der Warnhinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb dieses Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikation verfügen und in erster Hilfe geschult sind.

We have checked the contents of this manual for agreement with the tools described. Since deviations cannot be precluded entirely, we cannot guarantee full agreement. However, the data in this manual are reviewed regularly and any necessary corrections included in subsequent editions. Suggestions for improvement are welcome.

Technical data subject to change.

The reproduction, transmission or use of this document or its contents is not permitted without express written authority. Offenders will be liable for damages. All rights, including rights created by patent grant or registration of a utility or design, are reserved.

Copyright © Siemens AG 1999

All Rights Reserved

Note

We would point out that the contents of this product documentation shall not become a part of or modify any prior or existing agreement, commitment or legal relationship. The Purchase Agreement contains the complete and exclusive obligations of Siemens. Any statements contained in this documentation do not create new warranties or restrict the existing warranty.

We would further point out that, for reasons of clarity, these operating instructions cannot deal with every possible problem arising from the use of this device. Should you require further information or if any special problems arise which are not sufficiently dealt with in the operating instructions, please contact your local Siemens representative.

WARNING !



The tools described in these instructions are intended only for stripping the insulation from SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic cables. Using the tools for any other purpose can lead to injury or to damage of the tools or cable.

Under no circumstances must the tools be used on live cables.

Personnel qualification requirements









Qualified personnel as referred to in the operating instructions or in the warning notes are defined as persons who are familiar with the installation, assembly, startup and operation of this product and who possess the relevant qualifications for their work and have a First Aid qualification.

Allgemeine Hantierungshinweise für SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic Leitungen




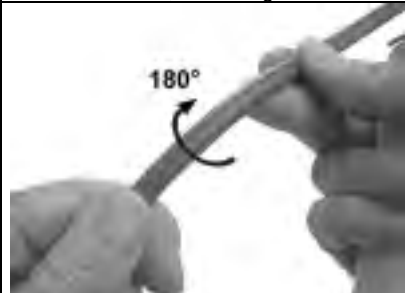




Beachten Sie bitte folgende Hantierungshinweise, um Beschädigungen zu vermeiden:

- ☞ Stellen Sie sicher, daß die ausgewählte Leitung für Ihren Einsatzbereich geeignet ist. Zu prüfen sind z. B.:
 - Erforderlicher Temperaturbereich
 - Beständigkeit der Mantelmaterialien gegenüber Chemikalien, Wasser, Ölen, Nagetieren usw., denen die Leitung in Ihrer Anwendung ausgesetzt ist
 - Erforderliche mechanische Eigenschaften (Biegeradien, Zugbeanspruchung, Querdruck)
 - Anforderungen an das Brandverhalten der Leitung
 - Eignung der Leitung inklusive Anschlußtechnik für die zu verbindenden Geräte
- Setzen Sie im Zweifelsfall eine Spezialleitung ein, die Ihre Anforderungen erfüllt. Ihr SIMATIC NET Ansprechpartner in der Siemens-Zweigniederlassung berät Sie gerne.
- ☞ Überschreiten Sie niemals die im Datenblatt der verwendeten Leitung angegebenen maximal zulässigen Kräfte (Zugbelastung, Querdruck usw.). Ein unzulässiger Querdruck kann z. B. durch die Verwendung von Schraubchellen zur Befestigung der Leitung entstehen.
- ☞ Setzen Sie die Plastic Fiber Optic Leitungen nur zusammen mit Geräten ein, die für diese Plastik-LWL zugelassen sind. Beachten Sie die maximal zulässigen Leitungslängen.
- ☞ Stellen Sie sicher, daß beim Ablängen von Leitungsstücken keine Schlaufen entstehen und daß die Leitung nicht in sich verdreht wird. Schlaufen und Torsion können unter Zugbelastung zu Knicken bzw. Rissen und damit zur Beschädigung der Leitung führen.
- ☞ Befolgen Sie die in dieser Montageanleitung beschriebenen Arbeitsschritte und setzen Sie nur die hier angegebenen Werkzeuge ein.
- ☞ Stellen Sie die Schnitttiefe des Kabelmessers (Bestandteil des Stripping Tool Sets, Best.-Nr. 6GK1 905-6PA10) vor Gebrauch auf eine Tiefe von 1,5 mm ein. Die Schnitttiefe wird mit der Stellschraube am Griffende justiert:
 - Drehung der Stellschraube im Uhrzeigersinn vergrößert die Schnitttiefe
 - Drehung der Stellschraube gegen den Uhrzeigersinn verringert die Schnitttiefe
- ☞ Achten Sie darauf, daß Außen- und Adernmäntel der Leitung und die Plastik-Lichtwellenleiter-Fasern keine Beschädigungen aufweisen. Verwenden Sie zum Abisolieren des Adernmantels nur die mit AWG 16 bezeichnete Öffnung der Abisolierzange. Kerben oder Kratzer können zu Lichtaustritt und damit zu erhöhten Dämpfungswerten und Streckenausfall führen. An diesen Stellen können außerdem mit der Zeit Faserbrüche entstehen und zum Ausfall des Netzes führen.
- ☞ Führen Sie den Schleif- und Poliervorgang nur unter leichtem Druck des Steckers auf die Folie durch, um ein Verschmelzen von Stecker- und Faserkunststoff zu vermeiden.
- ☞ Stellen Sie sicher, daß beim Schleif- und Poliervorgang die Biegeradien eingehalten werden, insbesondere wenn Leitungen zur mechanische Zugentlastung abgefangen werden. Sorgen Sie in diesem Fall für eine ausreichend große Peitschenlänge.
- ☞ Auf der Unterseite des Schleifhalters befinden sich 4 Vertiefungen. Erneuern Sie den Schleifhalter, sobald eine der Vertiefungen nicht mehr sichtbar ist.
- ☞ Stecken Sie niemals verschmutzte Stecker oder Stecker mit aus der Stirnfläche hervorstehenden Fasern in die Gerätebuchsen. Die optischen Sende- und Empfangselemente können hierdurch zerstört werden.
- ☞ Achten Sie bei der Montage von Steckadaptern und beim Anschluß der Leitung darauf, daß Sende- und Empfangsdaten in der Leitung gekreuzt werden.
- ☞ Steckadapter sind für das einmalige Einlegen der konfektionierten Adern ausgelegt. Falls einmal eingelegte Adern wieder entnommen werden, darf der gebogene Adernbereich nicht wiederverwendet werden. Schneiden Sie den gebogenen Adernbereich ab und konfektionieren Sie die Simplex-Stecker erneut.

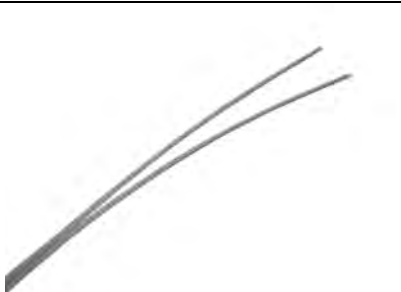
Schnittiefe des Kabelmessers einstellen

		
<p>Stellen Sie die Schnittiefe des Kabelmessers zum Absetzen des Außenmantels der SIMATIC NET PLASTIC FIBER OPTIC Standardleitung auf eine Tiefe von 1,5 mm ein. Führen Sie hierzu die nachfolgend beschriebenen Schritte durch.</p>	<p>Die Schnittiefe wird mit der Stellschraube am Griffende justiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drehung der Stellschraube im Uhrzeigersinn vergrößert die Schnittiefe • Drehung der Stellschraube gegen den Uhrzeigersinn verringert die Schnittiefe 	<p>Probeschnitt durchführen: Haltebügel des Kabelmessers in Pfeilrichtung drücken. Leitung einlegen.</p>
		
<p>Zweimal rundschnitten.</p>	<p>Außenmantel zum Leitungsende längsschneiden.</p>	<p>Mantel ablösen. Falls er sich nur sehr schwer ablösen läßt, ist die Schnittiefe zu gering. In diesem Fall die Schnittiefe durch Drehung der Stellschraube unten am Kabelmesser im Uhrzeigersinn vergrößern. Schnittiefe mit weiterem Probeschnitt überprüfen.</p>
		
<p>Bei Verletzung der Folie und der Aderinnenmäntel ist sie Schnittiefe zu tief eingestellt. In diesem Fall die Schnittiefe durch Drehung der Stellschraube unten am Kabelmesser gegen den Uhrzeigersinn verringern. Schnittiefe mit weiterem Probeschnitt überprüfen.</p>	<p>Bild der Mantelschnittfläche eines korrekt eingestellten Kabelmessers.</p>	






Absetzen des Außenmantels der SIMATIC NET PLASTIC FIBER OPTIC Standardleitung

		
<p>Haltebügel des Kabelmessers in Pfeilrichtung drücken. Leitung 20 cm tief (bei Steckadaptermontage 30 cm tief) einlegen. Hinweis: Das Kabelmesser muß auf eine Schnitttiefe von 1,5 mm eingestellt sein.</p>	<p>Zweimal rundschnneiden.</p>	<p>Außenmantel zum Leitungsende längsschnneiden.</p>
		
<p>Einen zweiten Längsschnitt auf der gegenüberliegenden Mantelseite durchführen. Hierzu zunächst die Leitung um 180° drehen.</p>	<p>Anschließend 2. Längsschnitt ab der Rundschnittstelle zum Leitungsende durchführen.</p>	<p>Außenmantel, Kevlarfäden und Folie vom Leitungsende zur Rundschnittstelle hin von der schwarzen und der orangen LWL-Ader abstreifen.</p>
		
<p>Mantelreste, Kevlarfäden und Folienreste mit Schere abschneiden.</p>	<p>Standardleitung mit abgesetztem Außenmantel</p>	

Aufteilen der SIMATIC NET PLASTIC FIBER OPTIC Duplex-Ader

		
<p>Scharfes Messer 20 cm (bei Steckadaptermontage 30 cm) vom Ende entfernt in der Vertiefung zwischen den beiden Adern ansetzen und Duplex-Ader bis zum Ende aufteilen. Achtung: Der Mantel jeder einzelnen Ader darf nicht verletzt werden.</p>	<p>Achtung: Adern nicht von Hand aufteilen, da hierdurch schnell der minimale Biegeradius der Adern unterschritten wird.</p>	<p>Aufgeteilte Duplex-Ader</p>







Abisolieren des Adernmantels

		
<p>Zum Abisolieren der Plastik-LWL-Adern die SIMATIC NET Rundschneitzange (im Stripping Tool Set enthalten) verwenden.</p>	<p>Wichtiger Hinweis: Es muß die mit AWG 16 beschriftete Öffnung (1,5 mm Ø) verwendet werden. Kleinere Öffnungen führen zur Beschädigung der Faser und dürfen daher nicht benutzt werden.</p>	<p>Die Ader in die mit AWG 16 beschriftete Öffnung einlegen. Die Ader muß ca. 5 mm über die Klinge hinausstehen.</p>
		
<p>Die beiden Griffe der Zange fest zusammendrücken und zusammengedrückt halten.</p>	<p>Die Ader wird dabei automatisch vom Haltebügel der Zange festgehalten...</p>	<p>..und der Adernmantel abgesetzt.</p>
		
<p>Die Griffe der Zange langsam leicht öffnen, bis der Haltebügel die Ader freigibt. Die Ader aus der Zange entnehmen. Erst danach die Griffe vollständig öffnen. Achtung: Werden die Griffe vollständig geöffnet, bevor die Ader entnommen wurde, kann die Faser durch die zurückspringende Klinge beschädigt werden.</p>	<p>Arbeitsschritte bei zweiter Ader wiederholen.</p>	

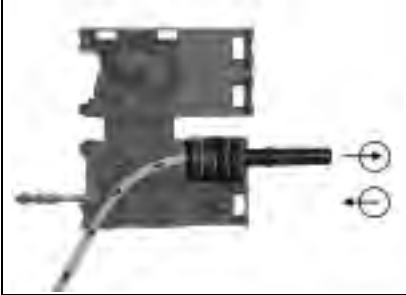





Simplex-Stecker montieren

		
<p>Ader in Simplex-Stecker bis zum Anschlag einführen ❶ und Griffhälfte umklappen ❷. Achtung: Faser muß aus der Steckerstirnfläche mindestens 1,5 mm herausstehen.</p>	<p>Griffhälften fest zusammenpressen bis Haken hörbar einrastet.</p>	<p>Arbeitsschritte bei der zweiten Ader wiederholen. Achtung: Stecker noch nicht in Gerätebuchsen einstecken, durch die herausstehenden Fasern können die Sendeelemente beschädigt werden.</p>

Simplex-Stecker schleifen und polieren

		
<p>Die aus der Steckerstirnfläche herausstehende Faser mit einer Schere auf 1,5 mm Länge kürzen.</p>	<p>Simplex-Stecker bis zum Anschlag in den Schleifhalter einschieben.</p>	<p>In Bewegungen in Form einer „8“ mit Schleifpapier (Körnung 600) auf einer planen und festen Unterlage herausstehende Faser abschleifen.</p>
		
<p>Der Schleifvorgang ist beendet, wenn die Faser plan mit Stirnfläche abschließt. Entfernen Sie den Abrieb von der Unterseite des Schleifhalters und von der Steckerstirnfläche mit einem sauberen Tuch.</p>	<p>Anschließend Steckeroberfläche in Bewegungen in Form einer „8“ auf der rosa Polierfolie (rauh Seite) polieren. Es werden ca. 25 Durchläufe benötigt. Der Poliervorgang bewirkt eine Reduzierung der Dämpfung um ca. 2 dB (entspricht ca. 10 m Leitungslänge). Er kann bei kurzer Leitungslänge entfallen.</p>	<p>Arbeitsschritte mit zweitem Stecker wiederholen und Steckeroberflächen mit sauberem Tuch reinigen.</p>

Steckadapter montieren (nur bei integrierten optischen Schnittstellen wie z.B. IM 153-2 FO und IM 467 FO)

		
<p>Den Stecker der mit einem Pfeil markierten orange Ader¹ in diejenige Halterung einlegen, deren Dreieckssymbol in dieselbe Richtung zeigt. Achtung: Das Scharnier des Simplex-Steckers muß im Innern des Steckadapters liegen.</p>	<p>Den Stecker mit der schwarzen Ader in die noch freie Halterung einlegen. Achtung: Auch hier muß das Scharnier des Simplex-Steckers im Innern des Steckadapters liegen. Die beiden Scharniere dürfen nicht aus dem Steckadapter herausstehen.</p>	<p>Die obere Steckadapterhälfte nach unten umklappen.</p>
		
<p>Beide Hälften fest zusammenpressen bis sie hörbar einrasten.</p>	<p>Fertig montierter Steckadapter.</p>	<p>Beidseitig mit Steckadapters versehene Leitung mit gekreuzten Adernpaaren.</p>

Anschlußhilfe der SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic Standardleitung bei Montage ohne Steckadapter

		
<p>Die Standardleitung besitzt eine Anschlußhilfe in Form von Pfeilmarkierungen auf der orangenen Ader. Die Anschlußhilfe erleichtert die Zuordnung des Senders an einem Leitungsende zum Empfänger am anderen Leitungsende (Kreuzung der Adernpaare).</p>	<p>Schließen Sie zuerst die orange Ader an:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeigt der Pfeil auf der orangenen Ader aus der Leitung heraus (Bild), dann schließen Sie diese Ader an den Empfänger an. Der Empfänger ist mit einem in einen Kreis hineinzeigenden Pfeil gekennzeichnet. • Zeigt der Pfeil auf der orangenen Ader in die Leitung hinein, dann schließen Sie diese Ader an den Sender an. Der Sender ist mit einem Pfeil markiert, der aus einem Kreis herauszeigt. 	<p>Die schwarze Ader wird an die noch freie Buchse derselben LWL-Schnittstelle angeschlossen.</p>

¹ Nur die Standardleitung verfügt über die hier beschriebene Anschlußhilfe (orange Ader mit Pfeilen), die Duplex-Ader nicht.

Leitungen, Werkzeuge und Zubehör

<p>SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, Standardleitung I-VY4Y2P 980/1000 160A Robuste Rundleitung mit 2 Plastik-LWL-Adern, lila PVC-Außenmantel und PA-Innenmantel, ohne Stecker, für den Einsatz im Innenbereich</p> <p>Meterware 6XV1 821-0AH10 50 m Ring 6XV1 821-0AN50 100 m Ring 6XV1 821-0AT10</p>	
<p>SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, Duplex-Ader I-VY2P 980/1000 150A Plastik-LWL mit 2 Adern, PVC-Mantel, ohne Stecker, für den Einsatz in Umgebungen mit geringen mechanischen Belastungen (z.B. innerhalb eines Schanks oder für Testaufbauten im Labor),</p> <p>50 m Ring 6XV1 821-2AN50</p>	
<p>SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, Stripping Tool Set Kabelmesser zum Entfernen des Außenmantels und Abisolierer (Rundschnitzzange) zum Entfernen des Adernmantels bei SIMATIC NET Plastic Fiber Optic-Leitungen</p> <p>6GK1 905-6PA10</p>	
<p>SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, Plastik-Simplex-Stecker-/Poliersatz 100 Plastik-Simplex-Stecker und 5 Poliersets zur Konfektionierung von SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic Leitungen</p> <p>6GK1 901-0FB00-0AA0</p>	
<p>Steckadapter 50er Pack zur Montage der Plastik-Simplex-Stecker in Verbindung mit z. B. IM 467 FO und IM 153-2 FO</p> <p>6ES7 195-1BE00-0XA0</p>	
<p>Weiteres handelsübliches Zubehör</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scharfe Schere zum Kürzen des Kevlars und der Fasern • Scharfes Messer zum Teilen der Duplex-Ader • Sauberes, weiches Tuch zum Reinigen des Schleifhalters und der Steckerstirnfläche 	

SIEMENS

SIMATIC NET

Produktinformation
Product Information

Stand 08.99

**Montageanleitung für SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic
mit BFOC-Steckern**

Nachfolgend finden Sie Informationen in deutscher Sprache.

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit den beschriebenen Werkzeugen geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so daß wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in der Druckschrift werden jedoch regelmäßig überprüft. Notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Technische Änderungen vorbehalten.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung.

Copyright © Siemens AG 1999

All Rights Reserved

Wichtiger Hinweis

Wir weisen darauf hin, daß der Inhalt dieser Betriebsanleitung nicht Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses ist oder diese abändern soll. Sämtliche Verpflichtungen von Siemens ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständige und allein gültige Gewährleistungsregel enthält. Diese vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden durch die Ausführungen dieser Betriebsanleitung weder erweitert noch beschränkt.

Wir weisen außerdem darauf hin, daß aus Gründen der Übersichtlichkeit in dieser Betriebsanleitung nicht jede nur erdenkliche Problemstellung im Zusammenhang mit dem Einsatz dieses Werkzeugs beschrieben werden kann. Sollten Sie weitere Informationen benötigen oder sollten besondere Probleme auftreten, die in der Betriebsanleitung nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft über die örtliche Siemens-Niederlassung anfordern.

WARNUNG !



Die in der Anleitung beschriebenen Werkzeuge sind nur für das Abisolieren der SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic Leitungen bestimmt. Bei anderweitiger Verwendung kann es zu Unfällen oder zur Zerstörung von Werkzeug und Leitung kommen.

Die Werkzeuge dürfen auf keinen Fall an Leitungen, die unter Spannung stehen, benutzt werden.

Anforderung an die Qualifikation des Personals

Qualifiziertes Personal im Sinne dieser Betriebsanleitung bzw. der Warnhinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb dieses Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikation verfügen und in erster Hilfe geschult sind.

We have checked the contents of this manual for agreement with the tools described. Since deviations cannot be precluded entirely, we cannot guarantee full agreement. However, the data in this manual are reviewed regularly and any necessary corrections included in subsequent editions. Suggestions for improvement are welcome.

Technical data subject to change.

The reproduction, transmission or use of this document or its contents is not permitted without express written authority. Offenders will be liable for damages. All rights, including rights created by patent grant or registration of a utility or design, are reserved.

Copyright © Siemens AG 1999

All Rights Reserved

Note

We would point out that the contents of this product documentation shall not become a part of or modify any prior or existing agreement, commitment or legal relationship. The Purchase Agreement contains the complete and exclusive obligations of Siemens. Any statements contained in this documentation do not create new warranties or restrict the existing warranty.

We would further point out that, for reasons of clarity, these operating instructions cannot deal with every possible problem arising from the use of this device. Should you require further information or if any special problems arise which are not sufficiently dealt with in the operating instructions, please contact your local Siemens representative.

WARNUNG !



The tools described in these instructions are intended only for stripping the insulation from SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic cables. Using the tools for any other purpose can lead to injury or to damage of the tools or cable.

Under no circumstances must the tools be used on live cables.

Personnel qualification requirements

Qualified personnel as referred to in the operating instructions or in the warning notes are defined as persons who are familiar with the installation, assembly, startup and operation of this product and who possess the relevant qualifications for their work and have a First Aid qualification.

Allgemeine Hantierungshinweise für SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic Leitungen

Beachten Sie bitte folgende Hantierungshinweise, um Beschädigungen zu vermeiden:

- ☞ Stellen Sie sicher, daß die ausgewählte Leitung für Ihren Einsatzbereich geeignet ist. Zu prüfen sind z. B.:
 - Erforderlicher Temperaturbereich
 - Beständigkeit der Mantelmaterialien gegenüber Chemikalien, Wasser, Ölen, Nagetieren usw., denen die Leitung in Ihrer Anwendung ausgesetzt ist
 - Erforderliche mechanische Eigenschaften (Biegeradien, Zugbeanspruchung, Querdruck)
 - Anforderungen an das Brandverhalten der Leitung
 - Eignung der Leitung inklusive Anschlußtechnik für die zu verbindenden Geräte

- Setzen Sie im Zweifelsfall eine Spezialleitung ein, die Ihre Anforderungen erfüllt. Ihr SIMATIC NET Ansprechpartner in der Siemens-Zweigniederlassung berät Sie gerne.

- ☞ Überschreiten Sie niemals die im Datenblatt der verwendeten Leitung angegebenen maximal zulässigen Kräfte (Zugbelastung, Querdruck usw.). Ein unzulässiger Querdruck kann z. B. durch die Verwendung von Schraubchellen zur Befestigung der Leitung entstehen.

- ☞ Setzen Sie die Plastic Fiber Optic Leitungen nur zusammen mit Geräten ein, die für diese Plastik-LWL zugelassen sind. Beachten Sie die maximal zulässigen Leitungslängen.

- ☞ Stellen Sie sicher, daß beim Ablängen von Leitungsstücken keine Schlaufen entstehen und daß die Leitung nicht in sich verdreht wird. Schlaufen und Torsion können unter Zugbelastung zu Knicken bzw. Rissen und damit zur Beschädigung der Leitung führen.

- ☞ Befolgen Sie die in dieser Montageanleitung beschriebenen Arbeitsschritte und setzen Sie nur die hier angegebenen Werkzeuge ein.

- ☞ Stellen Sie die Schnitttiefe des Kabelmessers (Bestandteil des Stripping Tool Sets, Best.-Nr. 6GK1 905-6PA10) vor Gebrauch auf eine Tiefe von 1,5 mm ein. Die Schnitttiefe wird mit der Stellschraube am Griffende justiert:
 - Drehung der Stellschraube im Uhrzeigersinn vergrößert die Schnitttiefe
 - Drehung der Stellschraube gegen den Uhrzeigersinn verringert die Schnitttiefe

- ☞ Achten Sie darauf, daß Außen- und Adernmäntel der Leitung und die Plastik-Lichtwellenleiter-Fasern keine Beschädigungen aufweisen. Verwenden Sie zum Abisolieren des Adernmantels nur die mit AWG 16 bezeichnete Öffnung der Abisolierzange. Kerben oder Kratzer können zu Lichtaustritt und damit zu erhöhten Dämpfungswerten und Streckenausfall führen. An diesen Stellen können außerdem mit der Zeit Faserbrüche entstehen und zum Ausfall des Netzes führen.









- ☞ Führen Sie den Schleif- und Poliervorgang nur unter leichtem Druck des Steckers auf das Schleifpapier durch, um ein Verschmelzen von Metallpartikeln und Faserkunststoff zu vermeiden.

- ☞ Stellen Sie sicher, daß beim Schleif- und Poliervorgang die Biegeradien eingehalten werden, insbesondere wenn Leitungen zur mechanische Zugentlastung abgefangen werden. Sorgen Sie in diesem Fall für eine ausreichend große Peitschenlänge.









- ☞ Stecken Sie niemals verschmutzte Stecker oder Stecker mit aus der Stirnfläche hervorstehenden Fasern in die Gerätebuchsen. Die optischen Sende- und Empfangselemente können hierdurch zerstört werden.

- ☞ Achten Sie beim Anschluß der Leitung darauf, daß Sende- und Empfangsdaten in der Leitung gekreuzt werden.


Schnittiefe des Kabelmessers einstellen

		
<p>Stellen Sie die Schnittiefe des Kabelmessers zum Absetzen des Außenmantels der SIMATIC NET PLASTIC FIBER OPTIC Standardleitung auf eine Tiefe von 1,5 mm ein. Führen Sie hierzu die nachfolgend beschriebenen Schritte durch.</p>	<p>Die Schnittiefe wird mit der Stellschraube am Griffende justiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drehung der Stellschraube im Uhrzeigersinn vergrößert die Schnittiefe • Drehung der Stellschraube gegen den Uhrzeigersinn verringert die Schnittiefe 	<p>Probeschnitt durchführen: Haltebügel des Kabelmessers in Pfeilrichtung drücken. Leitung einlegen.</p>
		
<p>Zweimal rundschnneiden.</p>	<p>Außenmantel zum Leitungsende längsschnneiden.</p>	<p>Mantel ablösen. Falls er sich nur sehr schwer ablösen läßt, ist die Schnittiefe zu gering. In diesem Fall die Schnittiefe durch Drehung der Stellschraube unten am Kabelmesser im Uhrzeigersinn vergrößern. Schnittiefe mit weiterem Probeschnitt überprüfen.</p>
		
<p>Bei Verletzung der Folie und der Aderinnenmäntel ist sie Schnittiefe zu tief eingestellt. In diesem Fall die Schnittiefe durch Drehung der Stellschraube unten am Kabelmesser gegen den Uhrzeigersinn verringern. Schnittiefe mit weiterem Probeschnitt überprüfen.</p>	<p>Bild der Mantelschnittfläche eines korrekt eingestellten Kabelmessers.</p>	









Absetzen des Außenmantels der SIMATIC NET PLASTIC FIBER OPTIC Standardleitung

		
Haltebügel des Kabelmessers in Pfeilrichtung drücken. Leitung 20 cm tief einlegen. Hinweis: Das Kabelmesser muß auf eine Schnitttiefe von 1,5 mm eingestellt sein.	Zweimal rundschnitten.	Außenmantel zum Leitungsende längsschneiden.
		
Einen zweiten Längsschnitt auf der gegenüberliegenden Mantelseite durchführen. Hierzu zunächst die Leitung um 180° drehen.	Anschließend 2. Längsschnitt ab der Rundschnittstelle zum Leitungsende durchführen.	Außenmantel, Kevlarfäden und Folie vom Leitungsende zur Rundschnittstelle hin von der schwarzen und der orangen LWL-Ader abstreifen.
		
Mantelreste, Kevlarfäden und Folienreste mit Schere abschneiden.	Standardleitung mit abgesetztem Außenmantel	

Aufteilen der SIMATIC NET PLASTIC FIBER OPTIC Duplex-Ader

		
Scharfes Messer 20 cm vom Ende entfernt in der Vertiefung zwischen den beiden Adern ansetzen und Duplex-Ader bis zum Ende aufteilen. Achtung: Der Mantel jeder einzelnen Ader darf nicht verletzt werden.	Achtung: Adern nicht von Hand aufteilen, da hierdurch schnell der minimale Biegeradius der Adern unterschritten wird.	Aufgeteilte Duplex-Ader


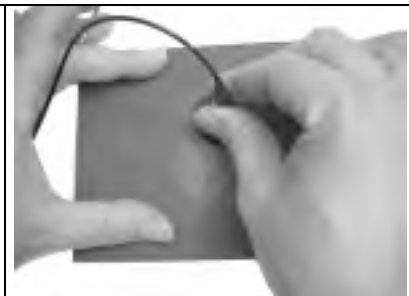





Abisolieren des Adernmantels

		
<p>Zum Abisolieren der Plastik-LWL-Adern die SIMATIC NET Rundschneitzange (im Stripping Tool Set enthalten) verwenden.</p>	<p>Wichtiger Hinweis: Es muß die mit AWG 16 beschriftete Öffnung (1,5 mm Ø) verwendet werden. Kleinere Öffnungen führen zur Beschädigung der Faser und dürfen daher nicht benutzt werden.</p>	<p>Die Ader in die mit AWG 16 beschriftete Öffnung einlegen. Die Ader muß mindestens 10 mm über die Klinge hinausstehen.</p>
		
<p>Die beiden Griffe der Zange fest zusammendrücken und zusammengedrückt halten.</p>	<p>Die Ader wird dabei automatisch vom Haltebügel der Zange festgehalten...</p>	<p>..und der Adernmantel abgesetzt.</p>
		
<p>Die Griffe der Zange langsam leicht öffnen, bis der Haltebügel die Ader freigibt. Die Ader aus der Zange entnehmen. Erst danach die Griffe vollständig öffnen. Achtung: Werden die Griffe vollständig geöffnet, bevor die Ader entnommen wurde, kann die Faser durch die zurückspringende Klinge beschädigt werden.</p>	<p>Arbeitsschritte bei zweiter Ader wiederholen.</p>	




BFOC-Stecker crimpen

<p>Schwarze Knickschutztülle ❶, kurze Crimphülse ❷ und Steckerkörper ❸ auf die abisolierte Ader aufschieben. Achtung: Faser muß mindestens 1 mm aus der Steckerstirnfläche herausstehen.</p>	<p>Crimphülse bis zum Anschlag auf den Steckerkörper aufschieben.</p>	<p>Griffe der Crimpzange zum Öffnen des Werkzeugs fest zusammendrücken.</p>
<p>Crimphülse in vordere Öffnung (Sechskant 3,25 mm) einlegen. Achten Sie darauf, daß die Crimphülse vollständig in der Zange liegt.</p>	<p>Griffe der Crimpzange fest zusammendrücken. Der Steckerkörper wird mit der Ader und der Crimphülse fest zusammengefügt. Hinweis: Die Zange läßt sich erst dann wieder öffnen, wenn der erforderliche Anpreßdruck erreicht ist.</p>	<p>Crimpzange öffnen und Ader entnehmen.</p>
<p>Knickschutztülle bis zum Anschlag auf den Steckerkörper aufschieben.</p>	<p>Das aus der Steckerstirnfläche herausstehende Faserende mit einer Schere auf ca. 0,5 mm Länge kürzen.</p>	<p>Arbeitsschritte bei der zweiten Ader wiederholen. Achtung: Stecker noch nicht in Gerätebuchsen einstecken, durch die aus der Steckerstirnfläche herausstehenden Fasern können die Sende- und Empfangselemente beschädigt werden.</p>


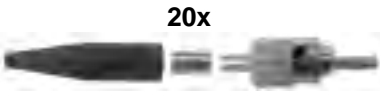
BFOC-Stecker schleifen und polieren

		
<p>Zum Vorschleifen den BFOC-Stecker in die schwarze Polierscheibe einsetzen.</p>	<p>In Bewegungen in Form einer „8“ mit Schleifpapier (Körnung 400) auf einer planen und festen Unterlage herausstehende Faser abschleifen. Dabei den Stecker leicht gegen das Schleifpapier drücken.</p>	<p>Stecker aus der Polierscheibe entnehmen und Abrieb mit einem weichen, fussselfreien Tuch entfernen.</p>
		
<p>Zum Polieren den Stecker in die weiße Polierscheibe einsetzen.</p>	<p>Anschließend Steckeroberfläche in Bewegungen in Form einer „8“ auf einer planen und festen Unterlage mit dem hellgrauen Polierpapier (Körnung 1500) polieren. Dabei den Stecker leicht gegen das Polierpapier drücken. Es werden ca. 25 Durchläufe benötigt.</p>	<p>Stecker aus der Polierscheibe entnehmen und Abrieb mit einem weichen, fussselfreien Tuch entfernen.</p>
	<p>Die Arbeitsschritte mit dem zweitem Stecker wiederholen.</p>	

Anschlußhilfe der SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic Standardleitung

		
<p>Die Standardleitung besitzt eine Anschlußhilfe in Form von Pfeilmarkierungen auf der orangenen Ader. Die Anschlußhilfe erleichtert die Zuordnung des Senders an einem Leitungsende zum Empfänger am anderen Leitungsende (Kreuzung der Adernpaare).</p>	<p>Schließen Sie zuerst die orange Ader an:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeigt der Pfeil auf der orangenen Ader aus der Leitung heraus, dann schließen Sie diese Ader an den Empfänger an. Der Empfänger ist mit einem in einen Kreis hineinzeigenden Pfeil gekennzeichnet. • Zeigt der Pfeil auf der orangenen Ader in die Leitung hinein (Bild), dann schließen Sie diese Ader an den Sender an. Der Sender ist mit einem Pfeil markiert, der aus einem Kreis herauszeigt. 	<p>Die schwarze Ader wird an die noch freie Buchse derselben LWL-Schnittstelle angeschlossen.</p>

Leitungen, Werkzeuge und Zubehör

<p>SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, Standardleitung I-VY4Y2P 980/1000 160A Robuste Rundleitung mit 2 Plastik-LWL-Adern, lila PVC-Außenmantel und PA-Innenmantel, ohne Stecker, für den Einsatz im Innenbereich</p> <p>Meterware 6XV1 821-0AH10 50 m Ring 6XV1 821-0AN50 100 m Ring 6XV1 821-0AT10</p>	
<p>SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, Duplex-Ader I-VY2P 980/1000 150A Plastik-LWL mit 2 Adern, PVC-Mantel, ohne Stecker, für den Einsatz in Umgebungen mit geringen mechanischen Belastungen (z.B. innerhalb eines Schanks oder für Testaufbauten im Labor),</p> <p>50 m Ring 6XV1 821-2AN50</p>	
<p>SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, Stripping Tool Set Kabelmesser zum Entfernen des Außenmantels und Abisolierer (Rundschnittzange) zum Entfernen des Adernmantels bei SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic-Leitungen</p> <p>6GK1 905-6PA10</p>	
<p>SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, Crimpzange BFOC Zur BFOC-Stecker-Montage an PROFIBUS Plastic Fiber Optic-Leitungen</p> <p>6GK1 905-6PB00</p>	
<p>SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, Steckersatz BFOC 20 Stück BFOC-Stecker zur Konfektionierung von PROFIBUS Plastic Fiber Optic-Leitungen für OLM/P..</p> <p>6GK1 905-1PA00</p>	
<p>SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, Polierset BFOC Polierset zum Schleifen und Polieren der BFOC-Steckerstirnfläche für PROFIBUS Plastic Fiber Optic-Leitungen mit OLM/P..</p> <p>6GK1 905-6PS00</p>	
<p>Weiteres handelsübliches Zubehör</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scharfe Schere zum Kürzen des Kevlars und der Fasern • Scharfes Messer zum Teilen der Duplex-Ader • Sauberes, weiches Tuch zum Reinigen der Polierscheiben und der Steckerstirnfläche 	

SIEMENS

SIMATIC NET

Produktinformation
Product Information

Stand 08.99

**Verwendungshinweise für die Einzughilfe der
SIMATIC NET PROFIBUS PCF Fiber Optic Standardleitung**

Nachfolgend finden Sie Informationen in deutscher Sprache.

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit den beschriebenen Werkzeugen geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so daß wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in der Druckschrift werden jedoch regelmäßig überprüft. Notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Technische Änderungen vorbehalten.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung.

Copyright © Siemens AG 1999

All Rights Reserved

Wichtiger Hinweis

Wir weisen darauf hin, daß der Inhalt dieser Betriebsanleitung nicht Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses ist oder diese abändern soll. Sämtliche Verpflichtungen von Siemens ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständige und allein gültige Gewährleistungsregel enthält. Diese vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden durch die Ausführungen dieser Betriebsanleitung weder erweitert noch beschränkt.

Wir weisen außerdem darauf hin, daß aus Gründen der Übersichtlichkeit in dieser Betriebsanleitung nicht jede nur erdenkliche Problemstellung im Zusammenhang mit dem Einsatz dieses Werkzeugs beschrieben werden kann. Sollten Sie weitere Informationen benötigen oder sollten besondere Probleme auftreten, die in der Betriebsanleitung nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft über die örtliche Siemens-Niederlassung anfordern.

Anforderung an die Qualifikation des Personals

Qualifiziertes Personal im Sinne dieser Betriebsanleitung bzw. der Warnhinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb dieses Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikation verfügen und in erster Hilfe geschult sind.

We have checked the contents of this manual for agreement with the tools described. Since deviations cannot be precluded entirely, we cannot guarantee full agreement. However, the data in this manual are reviewed regularly and any necessary corrections included in subsequent editions. Suggestions for improvement are welcome.

Technical data subject to change.

The reproduction, transmission or use of this document or its contents is not permitted without express written authority. Offenders will be liable for damages. All rights, including rights created by patent grant or registration of a utility or design, are reserved.

Copyright © Siemens AG 1999

All Rights Reserved

Note

We would point out that the contents of this product documentation shall not become a part of or modify any prior or existing agreement, commitment or legal relationship. The Purchase Agreement contains the complete and exclusive obligations of Siemens. Any statements contained in this documentation do not create new warranties or restrict the existing warranty.

We would further point out that, for reasons of clarity, these operating instructions cannot deal with every possible problem arising from the use of this device. Should you require further information or if any special problems arise which are not sufficiently dealt with in the operating instructions, please contact your local Siemens representative.

Personnel qualification requirements

Qualified personnel as referred to in the operating instructions or in the warning notes are defined as persons who are familiar with the installation, assembly, startup and operation of this product and who possess the relevant qualifications for their work and have a First Aid qualification.

Allgemeine Handlungshinweise für SIMATIC NET PROFIBUS PCF Fiber Optic Leitungen

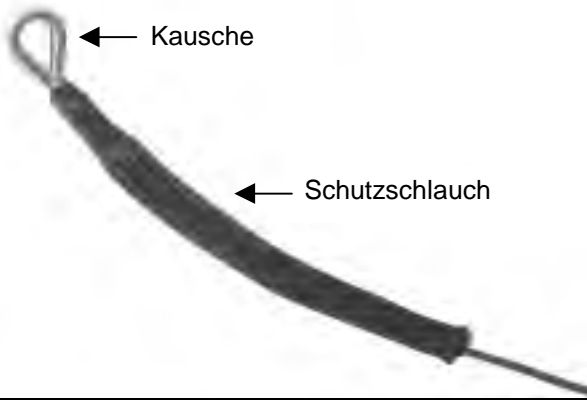





Beachten Sie bitte folgende Handlungshinweise, um Beschädigungen zu vermeiden:

- ☞ Stellen Sie sicher, daß die ausgewählte Leitung für Ihren Einsatzbereich geeignet ist. Zu prüfen sind z. B.:
 - Erforderlicher Temperaturbereich
 - Beständigkeit der Mantelmaterialien gegenüber Chemikalien, Wasser, Ölen, Nagetieren usw., denen die Leitung in Ihrer Anwendung ausgesetzt ist
 - Erforderliche mechanische Eigenschaften (Biegeradien, Zugbeanspruchung, Querdruck)
 - Anforderungen an das Brandverhalten der Leitung
 - Eignung der Leitung inklusive Anschlußtechnik für die zu verbindenden Geräte




Setzen Sie im Zweifelsfall eine Spezialleitung ein, die Ihre Anforderungen erfüllt. Ihr SIMATIC NET Ansprechpartner in der Siemens-Zweigniederlassung berät Sie gerne.

- ☞ Überschreiten Sie niemals die im Datenblatt der verwendeten Leitung angegebenen maximal zulässigen Kräfte (Zugbelastung, Querdruck usw.). Ein unzulässiger Querdruck kann z. B. durch die Verwendung von Schraubchellen zur Befestigung der Leitung entstehen.
- ☞ Verwenden Sie zum Einziehen des PCF Standardleitung immer die Einzughilfe. Ziehen Sie die Leitung niemals an Steckern oder freiliegenden Adern ein.
- ☞ Setzen Sie die PCF Fiber Optic Leitungen nur zusammen mit Geräten ein, die für diesen LWL-Typ zugelassen sind. Beachten Sie die maximal zulässigen Leitungslängen.
- ☞ Stellen Sie sicher, daß beim Ablängen von Leitungsstücken keine Schlaufen entstehen und daß die Leitung nicht in sich verdreht wird. Schlaufen und Torsion können unter Zugbelastung zu Knicken bzw. Rissen und damit zur Beschädigung der Leitung führen.
- ☞ Befolgen Sie die Arbeitsschritte dieser Beschreibung
- ☞ Achten Sie darauf, daß Außen- und Adernmäntel der Leitung keine Beschädigungen aufweisen.
- ☞ Stecken Sie niemals verschmutzte Stecker in die Gerätebuchsen. Die optischen Sende- und Empfangselemente können hierdurch zerstört werden.
- ☞ Achten Sie beim Anschluß der Leitung darauf, daß Sende- und Empfangsdaten in der Leitung gekreuzt werden.

Verwendung der Einzughilfe

 <p>← Kausche</p> <p>← Schutzschlauch</p>	
<p>Die SIMATIC NET PCF Fiber Optic Standardleitung ist einseitig mit einer Einzughilfe ausgestattet. Sie besteht aus Kausche und Schutzschlauch.</p>	<p>Die Kausche nimmt die Zugkräfte auf und überträgt sie auf die Kevlarfäden (Zugentlastungselemente) der PCF Standardleitung. Der Schutzschlauch umhüllt die mit Steckern konfektionierten Adern und verhindert ein Abknicken. Achtung: Ziehen Sie die Leitung ausschließlich an der Kausche ein. Ziehen Sie niemals am Schutzschlauch oder am Außenmantel der Leitung.</p>
	
<p>Nach der Verlegung muß die Einzughilfe entfernt werden. Schneiden Sie hierzu mit einer Schere den Schutzschlauch vom hinteren Ende ca. 10 cm tief auf. Achtung: Verletzen Sie keinesfalls die unter dem Schutzschlauch liegenden Adern.</p>	<p>Legen Sie die Adern vom Schutzschlauch frei und durchtrennen Sie mit einer Schere die Kevlarfäden. Achtung: Durchtrennen Sie niemals die schwarze oder die orange Ader.</p>
	
<p>Ziehen Sie vorsichtig die Einzughilfe an der Kausche vom Leitungsende ab.</p>	<p>Fertig.</p>

Anschlußhilfe der SIMATIC NET PROFIBUS PCF Fiber Optic Standardleitung

		
<p>Die PCF Standardleitung besitzt eine Anschlußhilfe in Form von Pfeilmarkierungen auf der orangenen Ader. Die Anschlußhilfe erleichtert die Zuordnung des Senders an einem Leitungsende zum Empfänger am anderen Leitungsende (Kreuzung der Adernpaare).</p> <p>Entfernen Sie unmittelbar vor dem Anschluß des Steckers an die Buchse die Staubschutzkappe.</p>	<p>Schließen Sie zuerst die orange Ader an:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeigt der Pfeil auf der orangenen Ader aus der Leitung heraus, dann schließen Sie diese Ader an den Empfänger an. Der Empfänger ist mit einem in einen Kreis hineinzeigenden Pfeil gekennzeichnet. • Zeigt der Pfeil auf der orangenen Ader in die Leitung hinein (Bild), dann schließen Sie diese Ader an den Sender an. Der Sender ist mit einem Pfeil markiert, der aus einem Kreis herauszeigt. 	<p>Die schwarze Ader wird an die noch freie Buchse derselben LWL-Schnittstelle angeschlossen.</p>

Bestelldaten

<p>SIMATIC NET PROFIBUS PCF Fiber Optic, Standardleitung I-VY2K 200/230 10A17 + 8B20 PCF-LWL mit 2 Adern, PVC-Außenmantel, zur Überbrückung großer Entfernungen bis 400 m, konfektioniert mit 2x2 BFOC-Steckern, Peitschenlänge je 20 cm, mit einseitig montierter Einzughilfe, zur Verbindung von OLM/P.. Vorzugslängen* 75 m 6XV1821-1BN75 100 m 6XV1821-1BT10 150 m 6XV1821-1BT15 200 m 6XV1821-1BT20 250 m 6XV1821-1BT25 300 m 6XV1821-1BT30 400 m 6XV1821-1BT40 *weitere Längen auf Anfrage</p>	
<p>SIMATIC NET PROFIBUS PCF Fiber Optic I-VY2K 200/230 10A17 + 8B20 PCF-LWL mit 2 Adern, PVC-Außenmantel, zur Überbrückung großer Entfernungen bis 300 m, konfektioniert mit 2x2 Simplex-Steckern, Peitschenlänge je 30 cm, mit einseitig montierter Einzughilfe, zur Verbindung von Geräten mit integrierten optischen Schnittstellen und OBT Vorzugslängen* 50 m 6XV1821-1CN50 75 m 6XV1821-1CN75 100 m 6XV1821-1CT10 150 m 6XV1821-1CT15 200 m 6XV1821-1CT20 250 m 6XV1821-1CT25 300 m 6XV1821-1CT30 *weitere Längen auf Anfrage</p>	
<p>*Hinweis: Weitere Längen und ergänzende Komponenten zum SIMATIC NET Verkabelungsspektrum können Sie bei Ihrem Ansprechpartner vor Ort bestellen. Technische Beratung erhalten Sie bei: J. Hertlein Siemens AG, A&D SE V22 Tel. 0911/750-4465 Fax 0911/750-9991 E-mail: juergen.hertlein@fthw.siemens.de</p>	

Schrankeinbau von Netzkomponenten



E.1 IP-Schutzarten

Elektrische Betriebsmittel sind in der Regel von einem schützenden Gehäuse umgeben. Dieses Gehäuse dient unter anderem dem

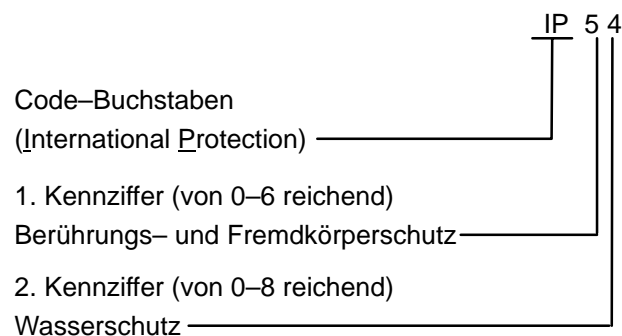
- Schutz von Personen gegen Berühren unter Spannung stehender oder sich bewegender Teile (Berührungsschutz)
- Schutz des Betriebsmittels gegen Eindringen fester Fremdkörper (Fremdkörperschutz)
- Schutz des Betriebsmittels gegen Eindringen von Wasser (Wasserschutz).

IEC 60529, EN 60529

Die Schutzart gibt an, in welchem Umfang ein Gehäuse die 3 oben genannten Schutzfunktionen erfüllt.

Die Schutzarten sind international einheitlich im "International Standard IEC 60529" bzw. der identischen Europäischen Norm EN 60529 festgelegt.

Die Angabe der Schutzart eines Gehäuses erfolgt in Form eines Kurzzeichens. Das Kurzzeichen besteht aus den stets gleichbleibenden Kennbuchstaben IP (International Protection) und daran angefügten Kennziffern für den Berührungs- und Fremdkörperschutz sowie dem Wasserschutz und wird wie folgt dargestellt:



Gelegentlich wird der Schutzgrad durch hinzufügen von Buchstaben zu den Kennziffern feiner spezifiziert.

Schutzumfang

Die verschiedenen Schutzgrade sind in Tabelle E-1 in Kurzform wiedergegeben. Details sowie die exakten Prüfbedingungen der einzelnen Schutzgrade entnehmen Sie bitte den oben erwähnten Normen.

Tabelle E-1 Schutzumfang bei Schutzarten (Kurzform)

Kennziffer	Berührungs- und Fremdkörperschutz	Wasserschutz
0	kein Schutz	kein Schutz
1	gegen Fremdkörper \geq 50 mm Durchmesser	senkrecht fallende Tropfen
2	gegen Fremdkörper \geq 12 mm Durchmesser	bei 15° schräg fallende Tropfen
3	gegen Fremdkörper \geq 2,5 mm Durchmesser	Sprühwasser, schräg bis 60°
5	gegen Fremdkörper \geq 1 mm Durchmesser	Spritzwasser aus beliebiger Richtung
6	Staubablagerungen	Strahlwasser- Wasserstrahl aus einer Düse
7	Staubeintritt (staubdicht)	starkes Strahlwasser
8	–	zeitweiliges Eintauchen bei festgelegtem Druck und Zeit
9	–	dauerndes Untertauchen bei festgelegtem Druck und Zeit

E.2 SIMATIC NET–Komponenten

Lüftungsöffnungen

Die Gehäuse der meisten SIMATIC NET Netzkomponenten sind mit Lüftungsöffnungen durchbrochen. Zur effektiveren Kühlung der enthaltenen Betriebselektronik kann Umgebungsluft durch das Gehäuse strömen. Die in den technischen Daten angegebenen maximalen Betriebstemperaturen gelten nur für den ungehinderten Luftstrom durch diese Lüftungsöffnungen.

Je nach Größe der Lüftungsöffnungen entsprechen solche Baugruppen den Schutzarten IP 20, IP 30 bis IP 40. Die genaue Schutzart einer SIMATIC NET–Komponente finden Sie in deren Betriebsanleitung.

Komponenten mit den erwähnten Schutzarten bieten keinen Schutz vor Staub und Wasser! Sollte die Aufstellungsumgebung einen solchen Schutz erfordern, so müssen Sie die Komponente in ein Zusatzgehäuse (z.B. Schaltschrank) mit entsprechend höherer Schutzart (z.B. IP 65/ IP 67) einbauen.

Beachten Sie beim Einbau in ein Zusatzgehäuse, daß Sie die Betriebsbedingungen der Komponente nicht verletzen!

Entwärmung

Beachten Sie, daß die Temperatur innerhalb des Zusatzgehäuses die zulässige Umgebungstemperatur der eingebauten Komponenten nicht überschreitet. Wählen Sie ein Gehäuse entsprechend Größe oder setzen Sie Wärmetauscher ein.

Außenaufstellung

Vermeiden Sie bei Außenaufstellung direkte Sonnenbestrahlung des Zusatzgehäuses. Dies kann zu einem erheblichen Temperaturanstieg im Innern führen.

Abstände

Halten Sie um eine Komponente herum genügend Freiraum ein, damit

- die Konvektionslüftung der Komponente nicht behindert wird
- mehrere Komponenten sich nicht gegenseitig unzulässig erwärmen
- genügend Platz zum Installieren von Anschlußleitungen bleibt
- genügend Platz für eine Demontage zu Wartungs– und Reparaturzwecken bleibt.

Hinweis

Unabhängig von der Schutzart des Gehäuses sind die elektrischen und optischen Schnittstellen immer empfindlich gegen

- mechanische Beschädigung
- Zerstörung durch elektrostatische Entladung bei Berührung
- Verschmutzung durch Staub und Flüssigkeiten

Verschließen Sie unbenutzte Schnittstellen deshalb immer mit den mitgelieferten Staubschutzkappen. Entfernen Sie diese erst unmittelbar vor dem Anschluß der Schnittstellenleitungen.

Normen

EN 60529:1991 Schutzarten durch Gehäuse (IP Code) (IEC 60529:1989)

EN 60529:1989 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

Weiterführende Literatur

Klingberg, G.; Mähling, W.: Schaltschrank- und Gehäuse-Klimatisierung in der Praxis mit EMV; Heidelberg 1998

Maßbilder

F

F.1 Maßbilder der Busanschlußstecker

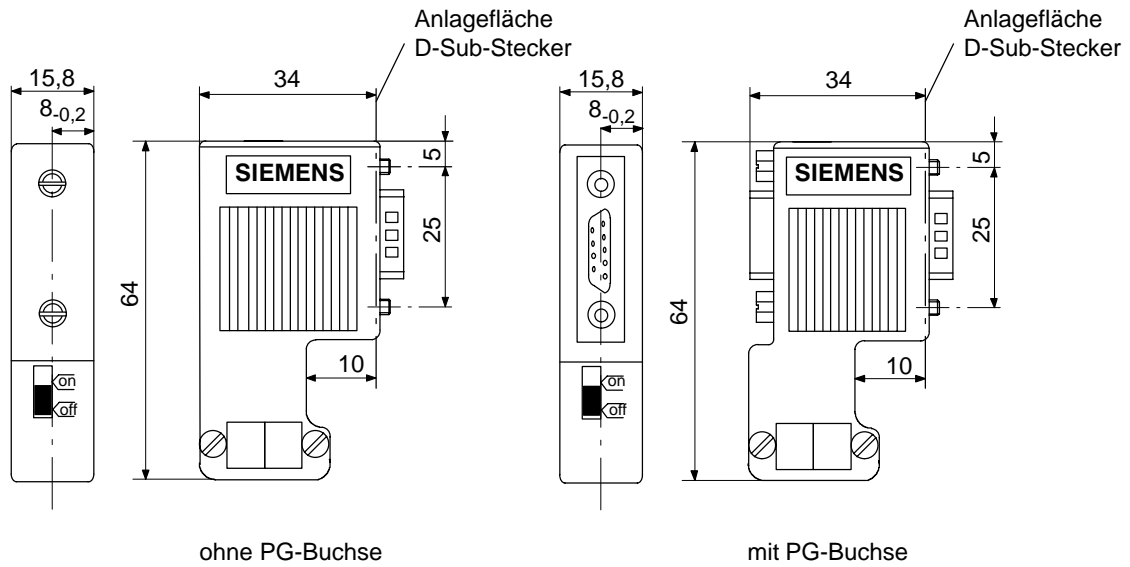


Bild F-1 Busanschlußstecker in IP 20 (6ES7 972-0B.11-0XA0)

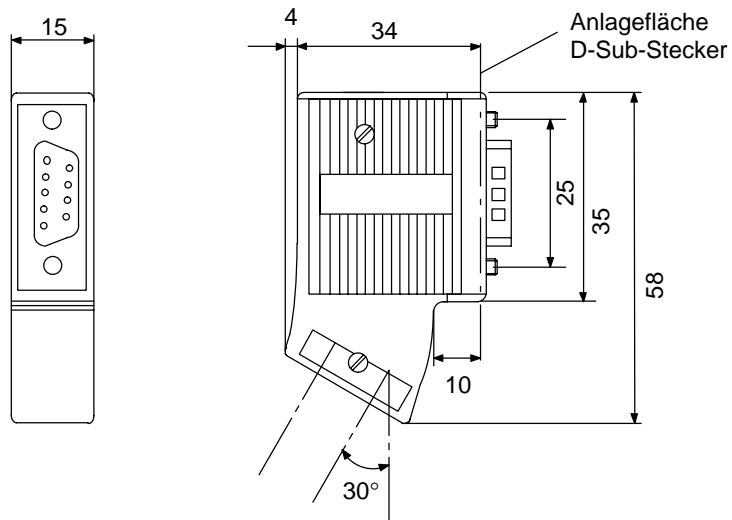


Bild F-2 Busanschlußstecker in IP 20 (6ES7 972-0BA30-0XA0)

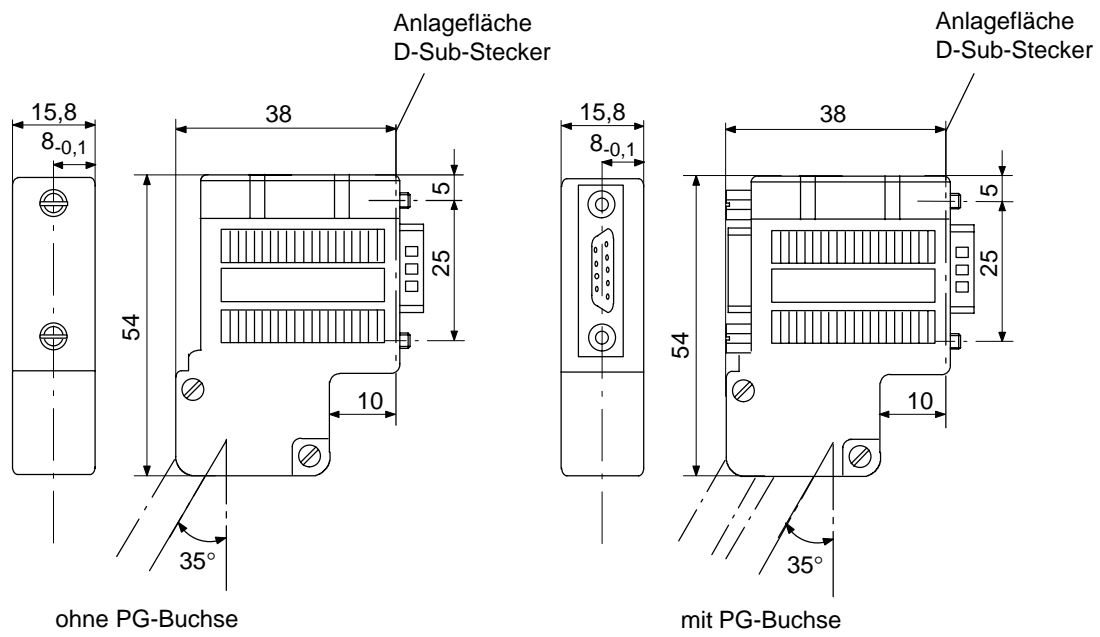


Bild F-3 Busanschlußstecker in IP 20 (6ES7 972-0B.40-0XA0)

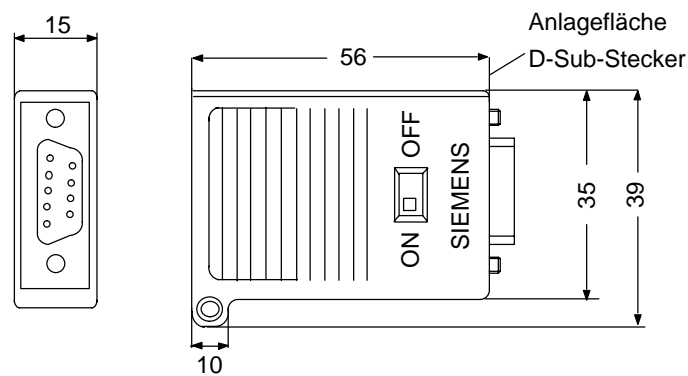


Bild F-4 Busanschlußstecker in IP 20 (6GK1 500-0EA02)

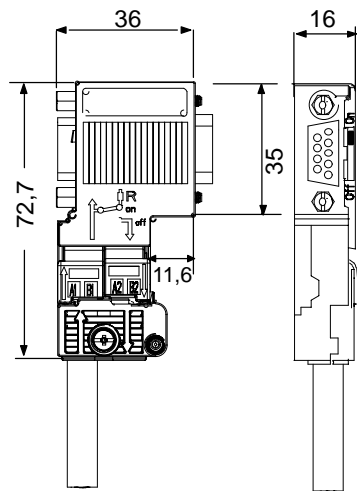


Bild F-5 FastConnect Busanschlußstecker (6ES7 972-0B.50-0XA0)

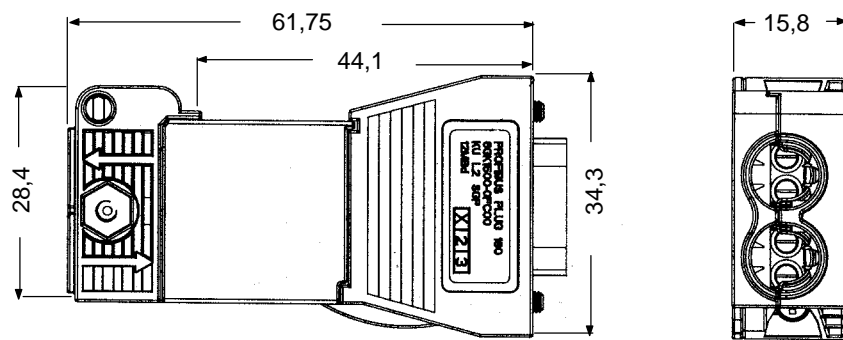


Bild F-6 FastConnect Busanschlußstecker (6GK1 500-0FC00)

F.2 Maßbilder des RS 485-Repeater

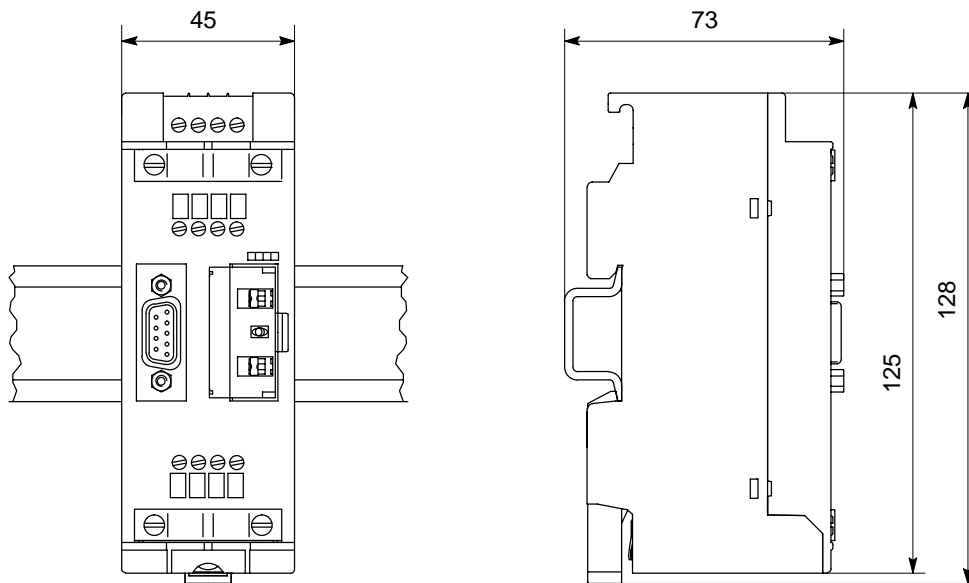


Bild F-7 RS 485-Repeater auf Normprofilschiene

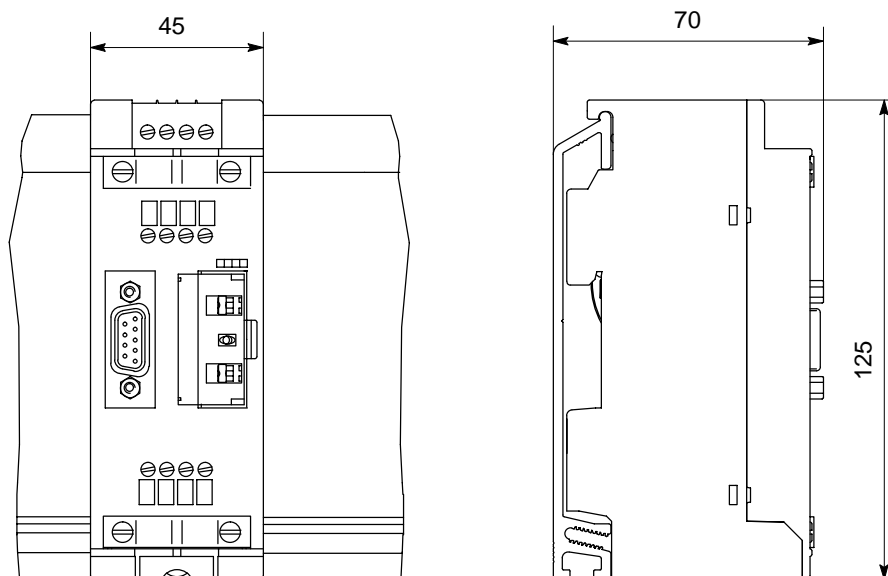


Bild F-8 RS 485-Repeater auf Profilschiene für S7-300

F.3 Maßbild des PROFIBUS Terminators

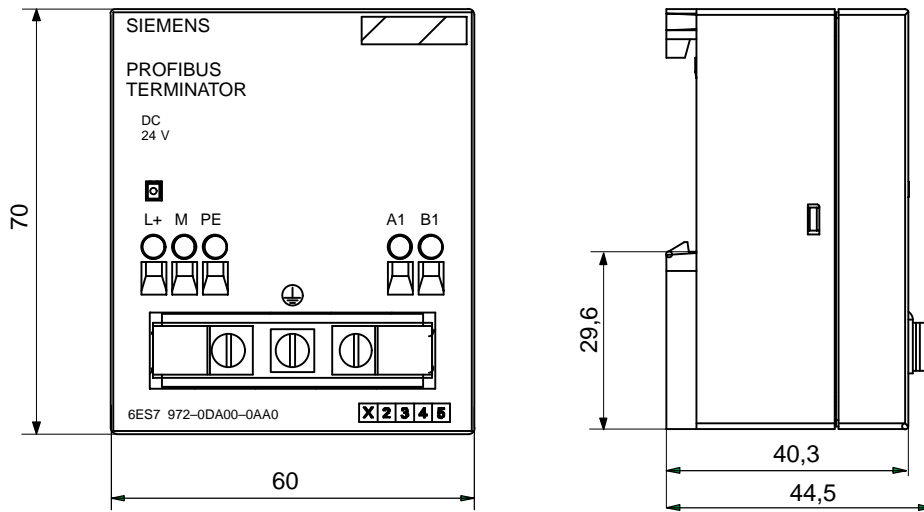


Bild F-9 PROFIBUS Terminator

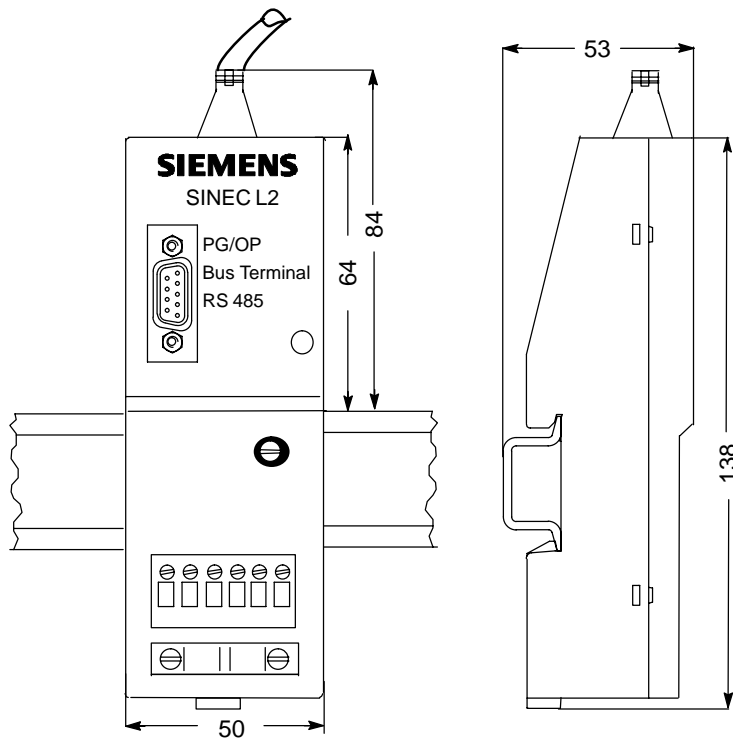
F.4 Maßbilder des Busterminals RS 485

Bild F-10 Busterminal RS 485 auf 15 mm hoher Normprofilschiene

F.5 Maßbilder des Bustrminals BT12M

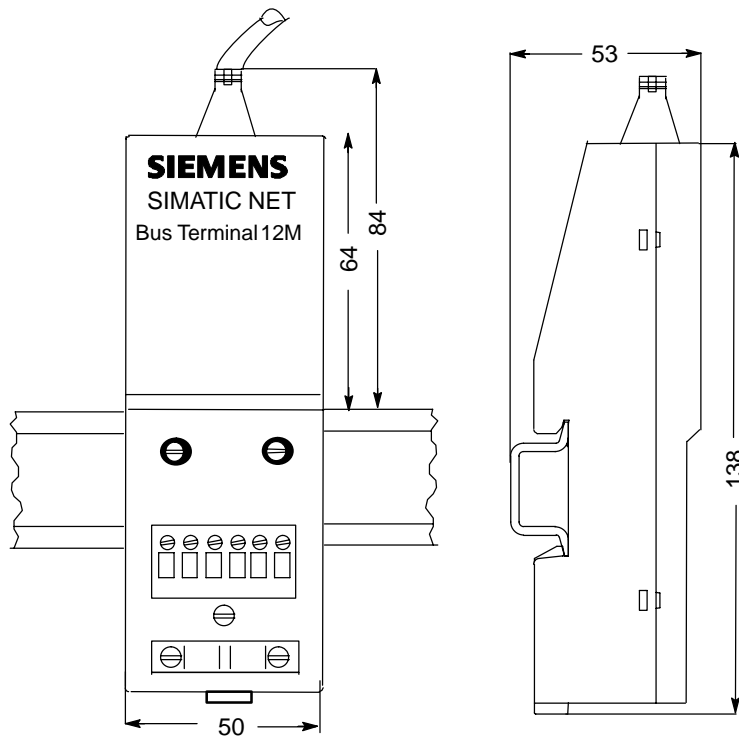


Bild F-11 Bustrminal BT12M auf 15 mm hoher Normprofilschiene

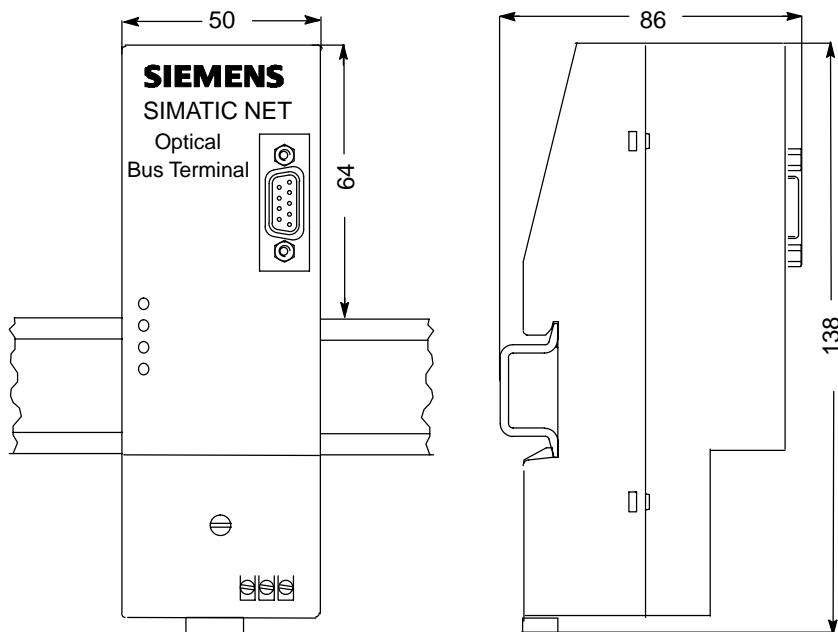
F.6 Maßbilder des Optical Busterminal OBТ

Bild F-12 Optical Busterminal OBT auf 15 mm hoher Normprofilschiene

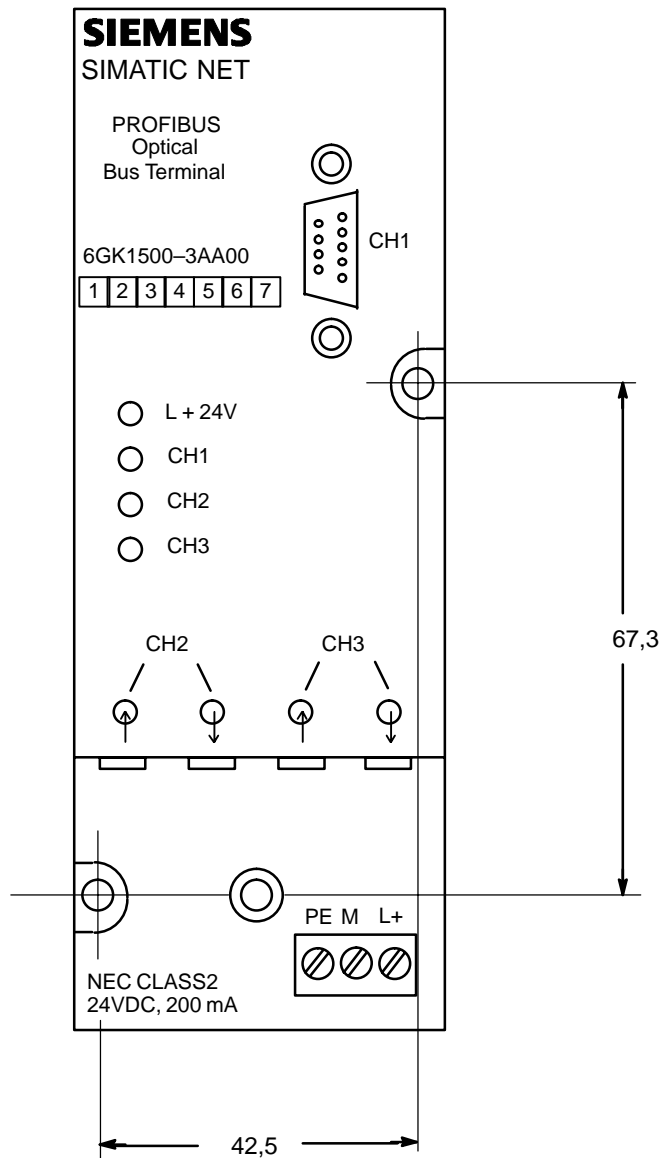


Bild F-13 Bohrschema für Optical Busterminal OBT

F.7 Maßbilder Infrared Link Module ILM

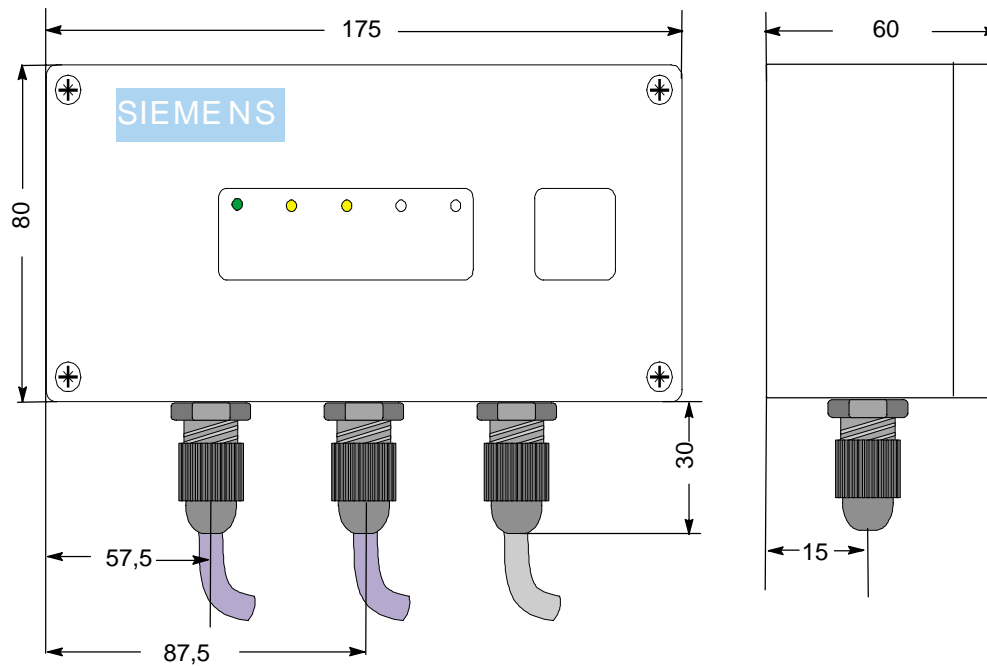


Bild F-14 PROFIBUS ILM

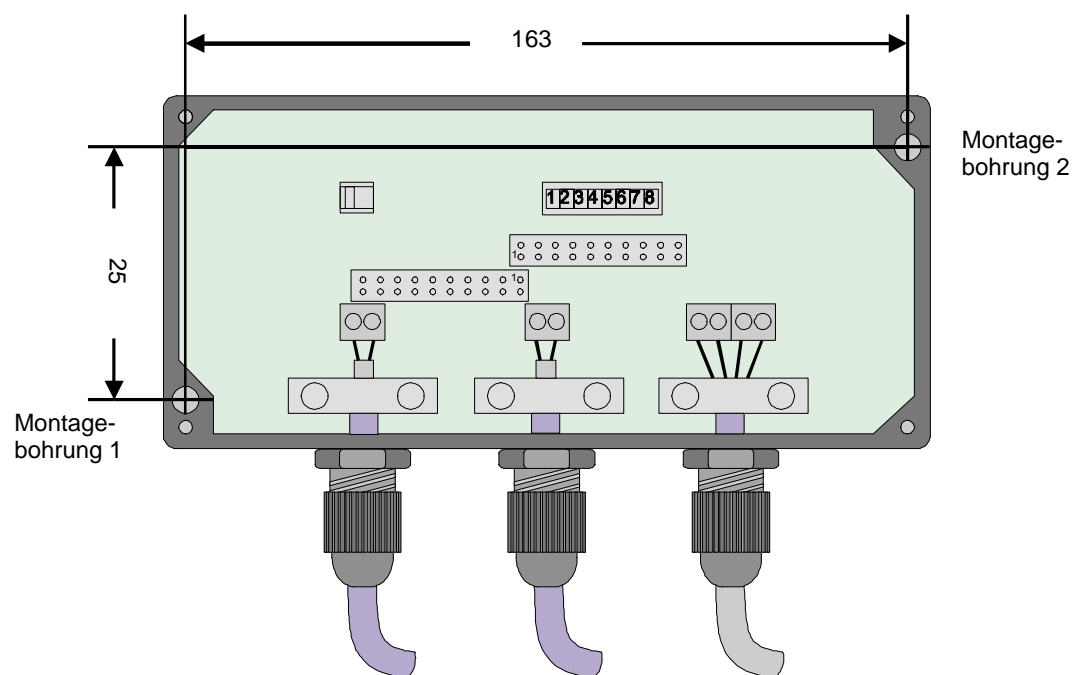


Bild F-15 Bohrungsbeziehung zur Befestigung des PROFIBUS ILM auf einer Montageplatte

F.8 Maßbilder Optical Link Module OLM

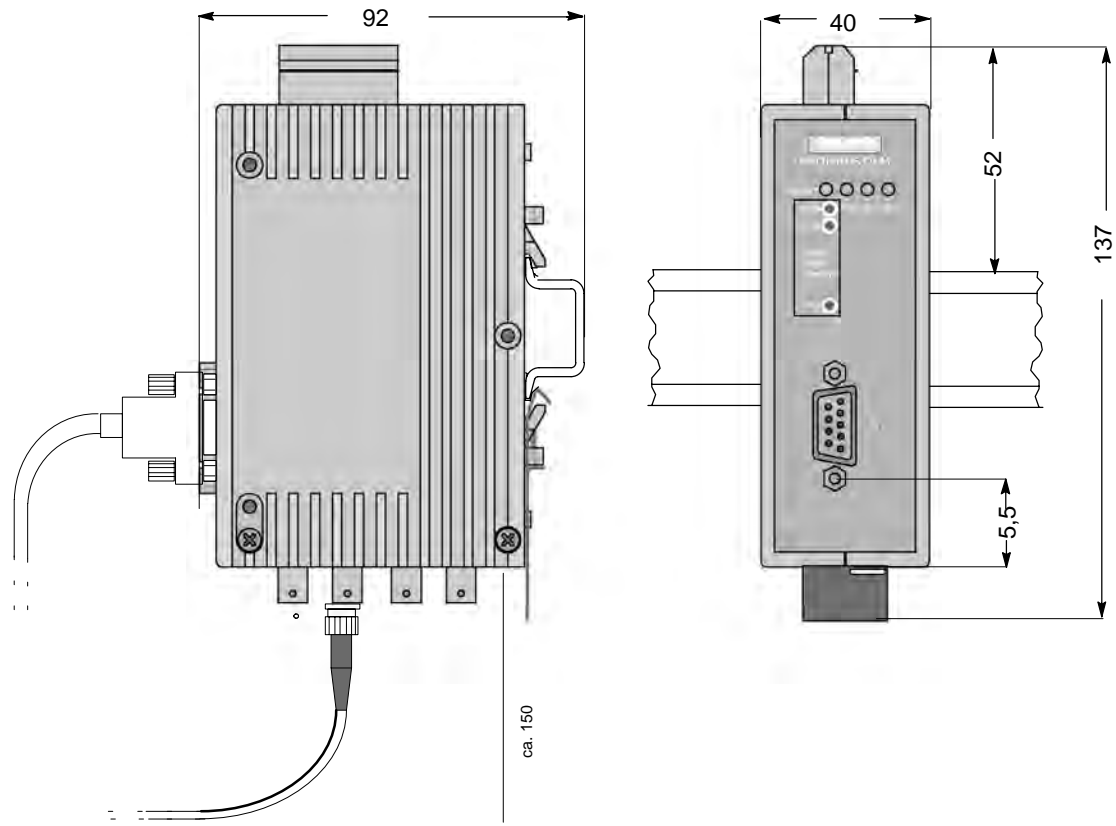


Bild F-16 Optical Link Module OLM auf 15 mm hoher Normprofilschiene

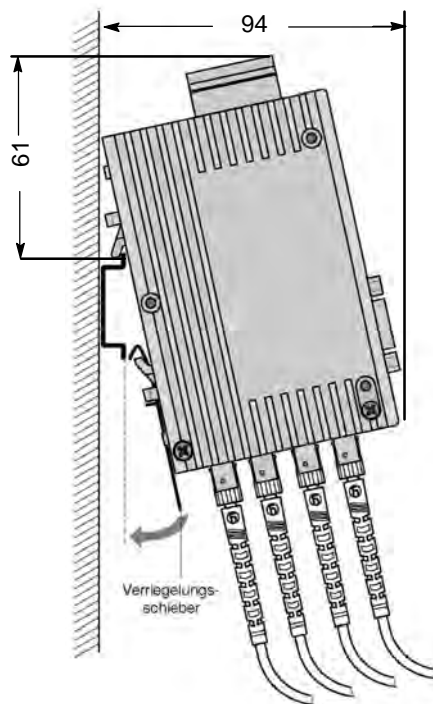


Bild F-17 Montage des Optical Link Module OLM auf 7,5 mm hoher Normprofilschiene

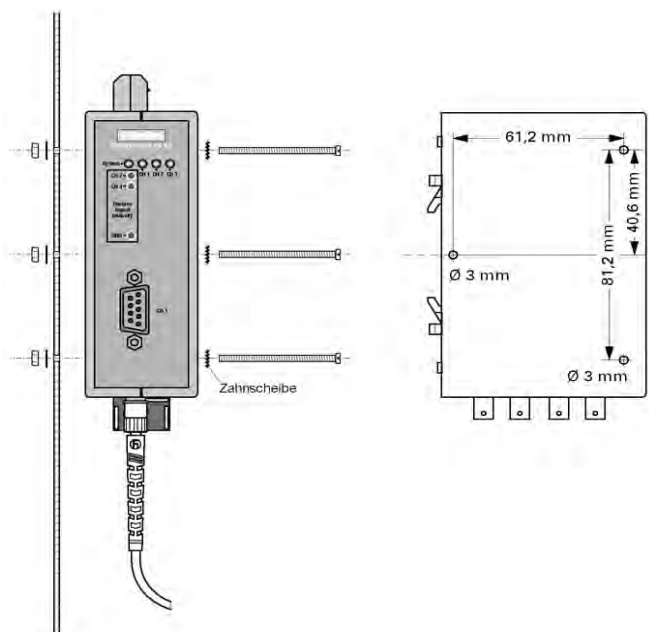


Bild F-18 Montage des Optical Link Module OLM auf einer Montageplatte

Betriebsanleitung ILM / OLM / OBT



SIEMENS

SIMATIC NET

Beschreibung und Betriebsanleitung

**Stand /
Dated / 1/00**

Bestellnummer

6ZB5530-3AC30-0BA1

PROFIBUS ILM (Infrared Link Module)



Im Nachfolgenden finden Sie Informationen in deutscher Sprache.
The following description contains information in English.

© SIEMENS AG 1998
Änderungen vorbehalten
Subject to alteration
Sous réserve de modifications
Con riserva di modifiche

Hinweis / Note / Avertissement / Avvertenza / Indicaciòn

Achtung

Vor der Inbetriebnahme Hinweise in der entsprechenden aktuellen Dokumentation beachten. Die Bestelldaten hierfür entnehmen Sie bitte den Katalogen oder wenden Sie sich an Ihre örtliche SIEMENS-Niederlassung.

Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, daß die Maschine, in die diese Komponente eingebaut werden soll, den Bestimmungen der Richtlinie 89/392/EWG entspricht.

Attention

Prior to startup you must observe the notes in the relevant documentation. For ordering data of the documentation please refer to catalogs or contact your local SIEMENS representative.

Startup must not take place until it is established that the machine, which is to accommodate this component, is in conformity with the guideline 89/392/EEC.

Attenzione

Avant la mise en service, respecter les instructions de la documentation actuelle correspondante. Pour les références de commande de la documentation, veuillez-vous reporter aux catalogues ou consulter votre agence locale SIEMENS.

La mise en service est interdite tant que la machine dans laquelle est incorporé ce composant n'est pas conforme aux prescriptions de la directive 89/392/CEE.

Attenzione

Prima della messa in funzione, osservare attentamente le avvertenze riportate nella documentazione corrente. Per i dati di ordinazione consultare i cataloghi oppure rivolgersi alla locale filiale SIEMENS.

La messa in funzione è vietata fino a quando non è stato accertato che macchina, in cui il componente deve essere installato, non rispetta le disposizioni della direttiva 89/392/CCE.

Atenciòn

Antes de la puesta en marcha observar las indicaciones contenidas en la documentación actual correspondiente. La referencia de la misma puede consultarse en los catálogos o solicitarse a su agencia SIEMENS local.

Está prohibida la puesta en marcha hasta comprobar que la máquina en donde se a incorporarse este componente cumple lo especificado en la directiva 89/392/CCE.

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hardware geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so daß wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in der Druckschrift werden jedoch regelmäßig überprüft. Notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Technische Änderungen vorbehalten.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM – Eintragung.

Copyright © Siemens AG 1998
All Rights Reserved

We have checked the contents of this manual for agreement with the hardware described. Since deviations cannot be precluded entirely, we cannot guarantee full agreement. However, the data in this manual are reviewed regularly and any necessary corrections included in subsequent editions. Suggestions for improvement are welcome.

Technical data subject to change.

The reproduction, transmission or use of this document or its contents is not permitted without express written authority. Offenders will be liable for damages.

All rights, including rights created by patent grant or registration of a utility or design, are reserved.

Copyright © Siemens AG 1998
All Rights Reserved

Bestellnummer

SIMATIC NET PROFIBUS ILM 6GK1 503–0AA00

Beschreibung und Betriebsanleitung 6ZB5530–3AC30–0BA1

Siemens AG
Infoservice
Abteilung A&D Z 533
Postfach 23 48
90713 Fürth

Germany

Hinweis

Wir weisen darauf hin, daß der Inhalt dieser Betriebsanleitung nicht Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses ist oder diese abändern soll. Sämtliche Verpflichtungen von Siemens ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständige und allein gültige Gewährleistungsregel enthält. Diese vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden durch die Ausführungen dieser Betriebsanleitung weder erweitert noch beschränkt.

Wir weisen außerdem darauf hin, daß aus Gründen der Übersichtlichkeit in dieser Betriebsanleitung nicht jede nur erdenkliche Problemstellung im Zusammenhang mit dem Einsatz dieses Gerätes beschrieben werden kann. Sollten Sie weitere Informationen benötigen oder sollten besondere Probleme auftreten, die in der Betriebsanleitung nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft über die örtliche Siemens-Niederlassung anfordern.

Allgemeines

Dieses Gerät wird mit Elektrizität betrieben. Beachten Sie genauestens die in der Betriebsanleitung vorgeschriebenen Sicherheitsanforderungen an die anzulegenden Spannungen!

WARNUNG!

Bei Nichtbeachtung der Warnhinweise können deshalb schwere Körperverletzungen und/oder Sachschäden auftreten. Nur entsprechend qualifiziertes Personal sollte an diesem Gerät oder in dessen Nähe arbeiten. Dieses Personal muß gründlich mit allen Warnungen und Instandhaltungsmaßnahmen gemäß dieser Betriebsanleitung vertraut sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Gerätes setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Anforderung an die Qualifikation des Personals

Qualifiziertes Personal im Sinne dieser Betriebsanleitung bzw. der Warnhinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb dieses Produktes vertraut sind und die über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikation verfügen, wie z. B.:

- Ausbildung oder Unterweisung bzw. Berechtigung, Stromkreise und Geräte bzw. Systeme gemäß den aktuellen Standards der Sicherheitstechnik ein- und auszuschalten, zu erden und zu kennzeichnen;
- Ausbildung oder Unterweisung gemäß den aktuellen Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstungen;
- Schulung in Erster Hilfe.

1	Lieferumfang	5
2	Symbole	6
3	Einführung	7
4	Gerätebeschreibung	8
5	Funktionsbeschreibung	10
5.1	Übertragungsgeschwindigkeit	10
5.2	Topologien	10
5.2.1	Punkt–zu–Punkt–Kopplung	11
5.2.2	Punkt–zu–Mehrpunkt–Kopplung	15
5.3	Signalregenerierung	17
5.4	Überwachung des optischen Empfangspegels	17
5.5	Gleichlichtüberwachung	17
5.6	Überwachung der optischen Strecke	18
5.6.1	Überwachung der optischen Empfangstätigkeit	18
5.6.2	Überwachung der optischen Strecke mit Quittungsimpuls	18
6	Betriebsarten und ihre Einstellung	20
6.1	Einstellung des Busabschlusses	21
6.2	Einstellung der Übertragungsgeschwindigkeit	22
6.3	Betrieb mit Quittungsimpuls	23
6.4	Betrieb mit Meldekontakt	24
7	Inbetriebnahme	26
7.1	Sicherheitshinweise	26
7.2	Allgemeines zur Inbetriebnahme	27
8	Montage des PROFIBUS ILM	29
8.1	Anschluß der elektrischen RS485–Busleitungen	35
8.2	Anschluß der Betriebsspannungsversorgung und des Meldekontakts	37
9	Anzeigen	39
10	Hilfe bei Betriebsstörungen	40
10.1	Statusanzeigen bei fehlerhaftem Betrieb	40
10.2	Fehler durch falsche Netzkonfiguration	42
10.2.1	Berechnung der Laufzeit auf Leitungen und Lichtwellenleitern	42
10.2.2	Verzögerungszeit des PROFIBUS ILM	43
10.2.3	Verzögerungszeit weiterer aktiver PROFIBUS–Netzkomponenten	43

10.2.4	Transmission Delay Time TTD	43
11	Technische Daten	44
11.1	Ausleuchtbereich	47
12	Anhang	49
13	Literaturhinweise	50

1 Lieferumfang

1 Stk. PROFIBUS ILM

1 Stk. Dichtstopfen für nicht benutzte PG-Verschraubung

1 Stk. Anforderungsformular

Im Lieferumfang nicht enthalten sind:

- Montagewinkel
- Leitungen für PROFIBUS-Anschluß oder Stromversorgungsleitungen
- Beschreibung und Betriebsanleitung

2 Symbole



Busleitung (Zweidrahtleitung)



Busanschlußstecker
Abschlußwiderstand ausgeschaltet



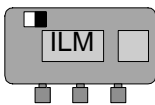
Busanschlußstecker
Abschlußwiderstand eingeschaltet



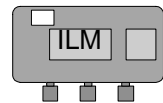
aktiver (bzw. passiver) Busteilnehmer



passiver Busteilnehmer



Infrared Link Modul (ILM)
Abschlußwiderstand eingeschaltet



Infrared Link Modul (ILM)
Abschlußwiderstand ausgeschaltet



Wichtige Hinweise



“Tätigkeitsfolgen” die vom Anwender auszuführen sind.

3 Einführung

Der SIMATIC NET PROFIBUS ILM (Infrared Link Modul) ist zum Einsatz in PROFIBUS–Netzen vorgesehen. Er ermöglicht die Umsetzung von elektrischen PROFIBUS–Schnittstellen (RS 485–Pegel) in frei abstrahlbare Lichtsignale im infraroten, nicht sichtbaren Wellenlängenbereich und umgekehrt.

Mit dem PROFIBUS ILM ist es möglich, ein bestehendes PROFIBUS–Netz mit einem zweiten PROFIBUS–Netz zu koppeln, ohne daß zwischen beiden Teilnetzen eine Leitungsverbindung (elektrische Leitungen oder optischer Lichtwellenleiter) besteht.

Der PROFIBUS ILM eignet sich deshalb besonders zur leitungslosen Kopplung bei

- > Drehtischen
- > fahrerlosen Transportsystemen
- > modifizierbaren Testaufbauten

Die Übertragung ist optisch und damit an den Sichtkontakt zwischen beiden PROFIBUS ILM einer Strecke gebunden. Es sind neben Punkt–zu–Punkt–Kopplungen auch Punkt–zu–Mehrpunkt–Kopplungen möglich.

Für eine Übertragungsstrecke sind mindestens zwei PROFIBUS ILM erforderlich.

4 Gerätebeschreibung

Jeder PROFIBUS ILM verfügt über einen optischen und einen elektrischen Kanal mit je einem Sender- und Empfängerteil.

Der sendende PROFIBUS-Teilnehmer generiert ein elektrisches Signal mit RS485-Pegel, das über die PROFIBUS-Leitung an den PROFIBUS ILM des sendenden PROFIBUS-Teilnehmers gelangt. Der PROFIBUS ILM setzt dieses elektrische Signal in ein codiertes Lichtsignal um. Dieses codierte Lichtsignal wird vom optischen Empfänger des PROFIBUS ILM des empfangenden PROFIBUS-Teilnehmers detektiert. Nach Filterung und Decodierung steht ein elektrisches Signal am empfangenden PROFIBUS ILM zur Verfügung, das dann über die PROFIBUS-Leitung an den empfangenden PROFIBUS-Teilnehmer gelangt.

Die Datenübertragung erfolgt wie bei PROFIBUS üblich halbduplex, d.h. zu einem Zeitpunkt sendet nur ein Teilnehmer, alle anderen empfangen. Jeder Teilnehmer kann aber senden und empfangen.

Eine drahtlose Übertragung zwischen PROFIBUS ILM und Datenlichtschranken anderer Hersteller ist wegen der unterschiedlichen optischen Übertragungsverfahren nicht möglich.

Der elektrische Kanal des PROFIBUS ILM benutzt die für PROFIBUS-Netze typische RS485-Übertragungstechnik und verarbeitet die normierten Datenraten von 9600 Bit/s bis maximal 1.5 Mbit/s. Die Datenrate ist vom Benutzer einzustellen.

Der Anschluß des elektrischen Kanals erfolgt über die SIMATIC NET PROFIBUS-Leitungen (Bestelldaten siehe Katalog IK10). Die Leitungen werden über PG-Verschraubungen in das Gehäuse geführt, dort wird der Schirm aufgelegt und das Aderpaar mittels Schraubklemmen angeschlossen.

Der PROFIBUS ILM kann an jeder beliebigen Position eines elektrischen PROFIBUS-Netzes eingesetzt werden. Bei Anschluß am Ende eines Segments muß der Benutzer eine Busabschlußkombination einschalten.

Die Betriebsspannungsversorgung erfolgt durch eine eigensicher erzeugte 24V-Gleichspannung und wird wie die PROFIBUS-Leitungen nach Durchführung durch eine PG-Verschraubung an einem Klemmblock angeschlossen.

Leuchtdioden signalisieren den aktuellen Betriebszustand und eventuelle Betriebsstörungen.

Betriebsstörungen können bei entsprechender Einstellung auch einen Meldekontakt betätigen und so zentral zur Überwachung einer Anlage benutzt werden.

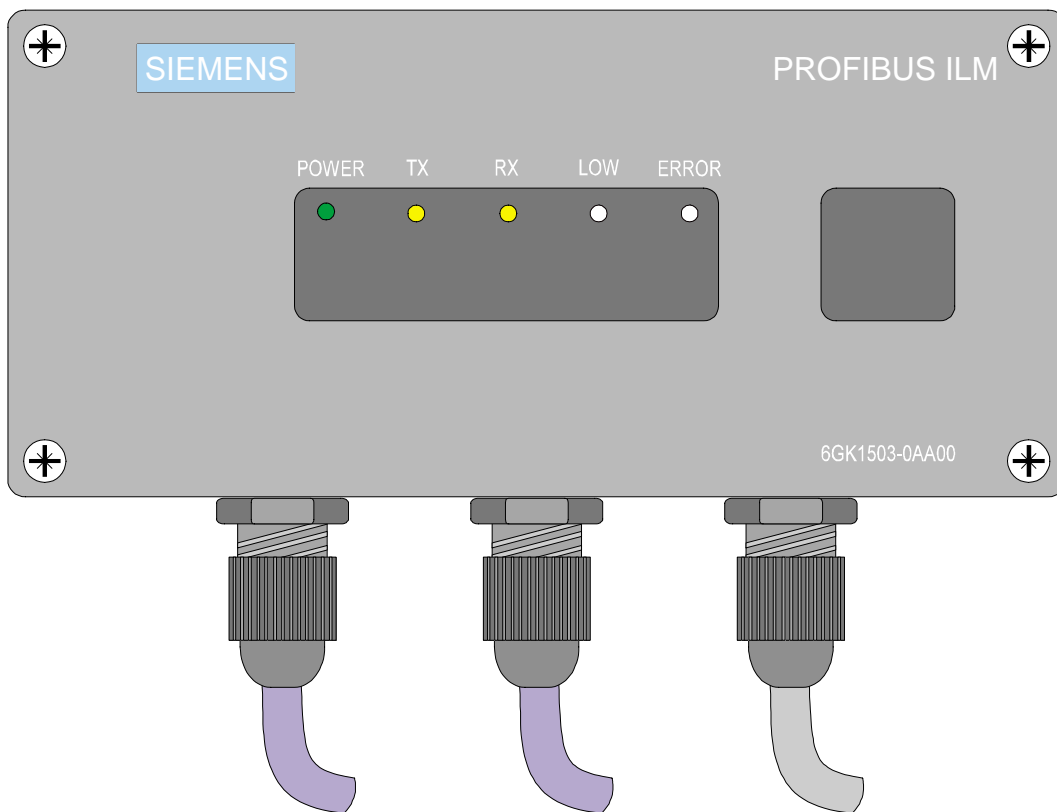


Bild 1: PROFIBUS ILM

Der mechanische Aufbau besteht aus einem kompakten, stabilen Metallgehäuse in spritzwassergeschützter Ausführung der Schutzart IP65. Das Gehäuse ist vom Anwender mit zwei Schrauben auf eine geerdete Halterung zu montieren. **Im Lieferzustand ist die Übertragungsgeschwindigkeit auf 1.5MBit/s eingestellt, der Meldekontakt wird bei Störungen nicht betätigt und der Busabschluß ist nicht eingeschaltet.**

5 Funktionsbeschreibung

5.1 Übertragungsgeschwindigkeit

Der SIMATIC NET PROFIBUS ILM unterstützt folgende Übertragungsgeschwindigkeiten:

9,6 KBit/s
19,2 KBit/s
45,45 KBit/s
93,75 KBit/s
187,5 KBit/s
500 KBit/s
1,5 MBit/s (Voreinstellung)

Die Übertragungsgeschwindigkeiten der angeschlossenen Netzteilnehmer dürfen die in der PROFIBUS-Norm vorgesehene Toleranz von $\pm 0.3\%$ aufweisen.

5.2 Topologien

Der PROFIBUS ILM ist prinzipiell in zwei Topologien einsetzbar:

- der Punkt-zu-Punkt-Kopplung zwischen zwei PROFIBUS ILM, wobei an das eine **Teilnetz ein oder mehrere Master- sowie Slave-Teilnehmer** angeschlossen sein können, am **anderen Teilnetz aber nur ein oder mehrere Slave-Teilnehmer**
- der Punkt-zu-Mehrpunkt-Kopplung zwischen einem PROFIBUS ILM, an dem **ein Teilnetz mit ein oder mehreren Master(n) bzw. Slaves** angeschlossen ist und n PROFIBUS ILM **mit n Teilnetzen oder Endgeräten, die jedoch keine Master-Funktionalität** aufweisen dürfen. Bei der Punkt-zu-Mehrpunkt-Kopplung ist im Betriebsfall der optische Kontakt zwischen dem Master-Netz und den jeweiligen Teilnetzen Voraussetzung. Für die PROFIBUS ILM mit reinen Slave-Teilnetzen ist eine freie/direkte Sichtverbindung untereinander nicht erforderlich.

Nachfolgend werden die möglichen Topologien anhand von möglichen Beispielkonfigurationen erläutert.

5.2.1 Punkt-zu-Punkt-Kopplung

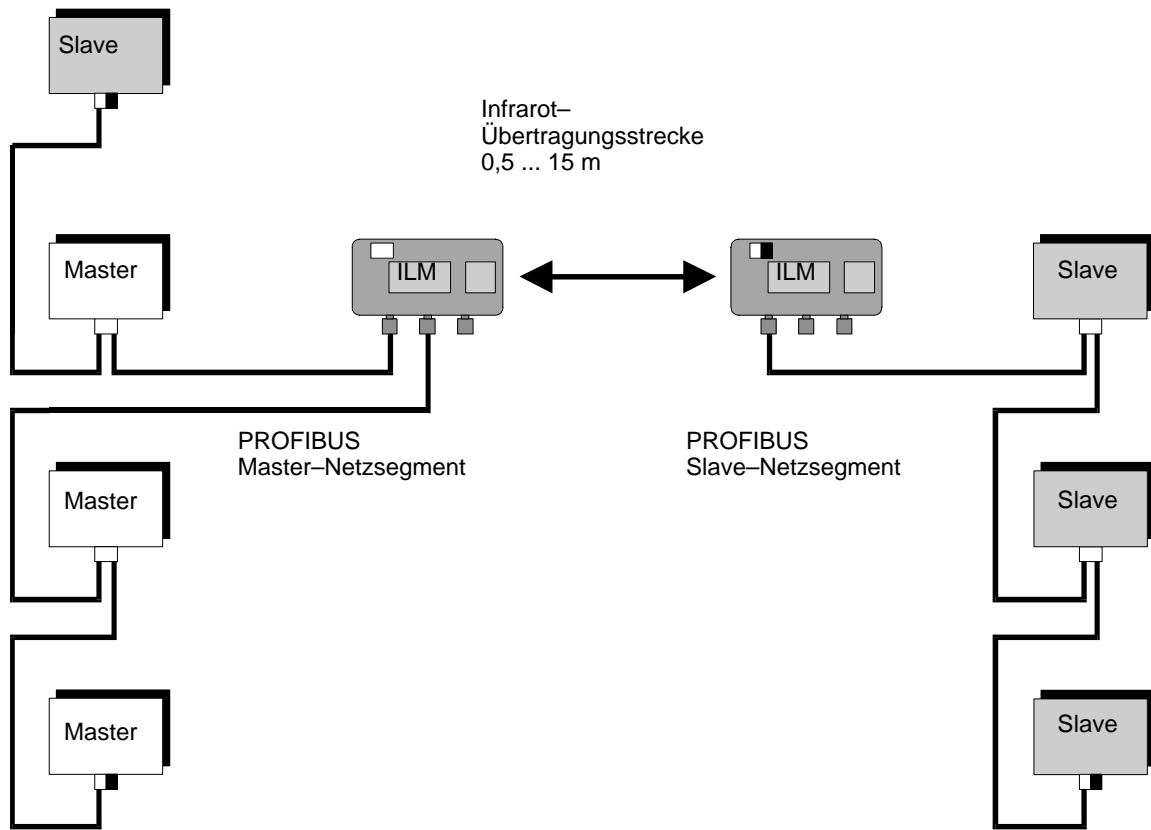


Bild 2: Punkt-zu-Punkt-Kopplung mit zwei PROFIBUS ILM

Bild 2 beschreibt den typischen Aufbau eines PROFIBUS-Netzwerkes mit Master- und Slave-Teilnehmern und einer IR-Übertragungsstrecke mit zwei PROFIBUS ILM. Die Infrarot-Übertragungsstrecke ist als Punkt-zu-Punkt-Kopplung mit den beiden PROFIBUS ILM realisiert. Hierbei ersetzen die beiden PROFIBUS ILM eine Leitungsverbindung zwischen den beiden Netzsegmenten, wobei zu beachten ist, daß im Slave-Netzsegment nur Slave-Teilnehmer zugelassen sind.

Achten Sie darauf, daß an den jeweiligen Segmentenden die Busabschlußkombination eingeschaltet ist (entweder im Busanschlußstecker oder in einem PROFIBUS ILM).

Die **Kaskadierung** ist eine weitere Anwendung für eine Punkt-zu-Punkt-Kopplung.

Hinweis

Diese Betriebsart "Kaskadierung mit PROFIBUS ILM" ist zwar möglich, bedeutet aber ein Risiko für den Betrieb des PROFIBUS. Die Übertragung mit einer IR-Strecke ist in der Regel störungsanfälliger als eine Übertragung mit einem leitungsgeführten Medium.

Sorgen Sie dafür, daß die IR-Strecke nicht gestört werden kann, z.B. durch "Trennen" der Strecke durch Einfügen von Hindernissen, Fremdlicht usw.

Bei der Kaskadierung mit PROFIBUS ILM ist nur ein Segment mit Master-Teilnehmern zugelassen, die kaskadierten Segmente dürfen nur Slave-Teilnehmer enthalten.

☞ **Beachten Sie, daß die beiden Infrarot-Übertragungsstrecken auf jeden Fall entkoppelt werden müssen, d.h. die optische Ausleuchtung der jeweiligen PROFIBUS ILM muß durch die räumliche Anordnung (Abstand) oder bauliche Maßnahmen (Wand) so entkoppelt sein, daß jeweils nur die Partnerstation erfaßt wird, keinesfalls aber ein oder beide PROFIBUS ILM der anderen IR-Strecke.**

Hinweis

Bei der Kaskadierung sind die Durchlaufzeiten der PROFIBUS ILM zu beachten. Die Durchlaufzeiten sind in Tabelle 3 angegeben und bei der Projektierung zu berücksichtigen.

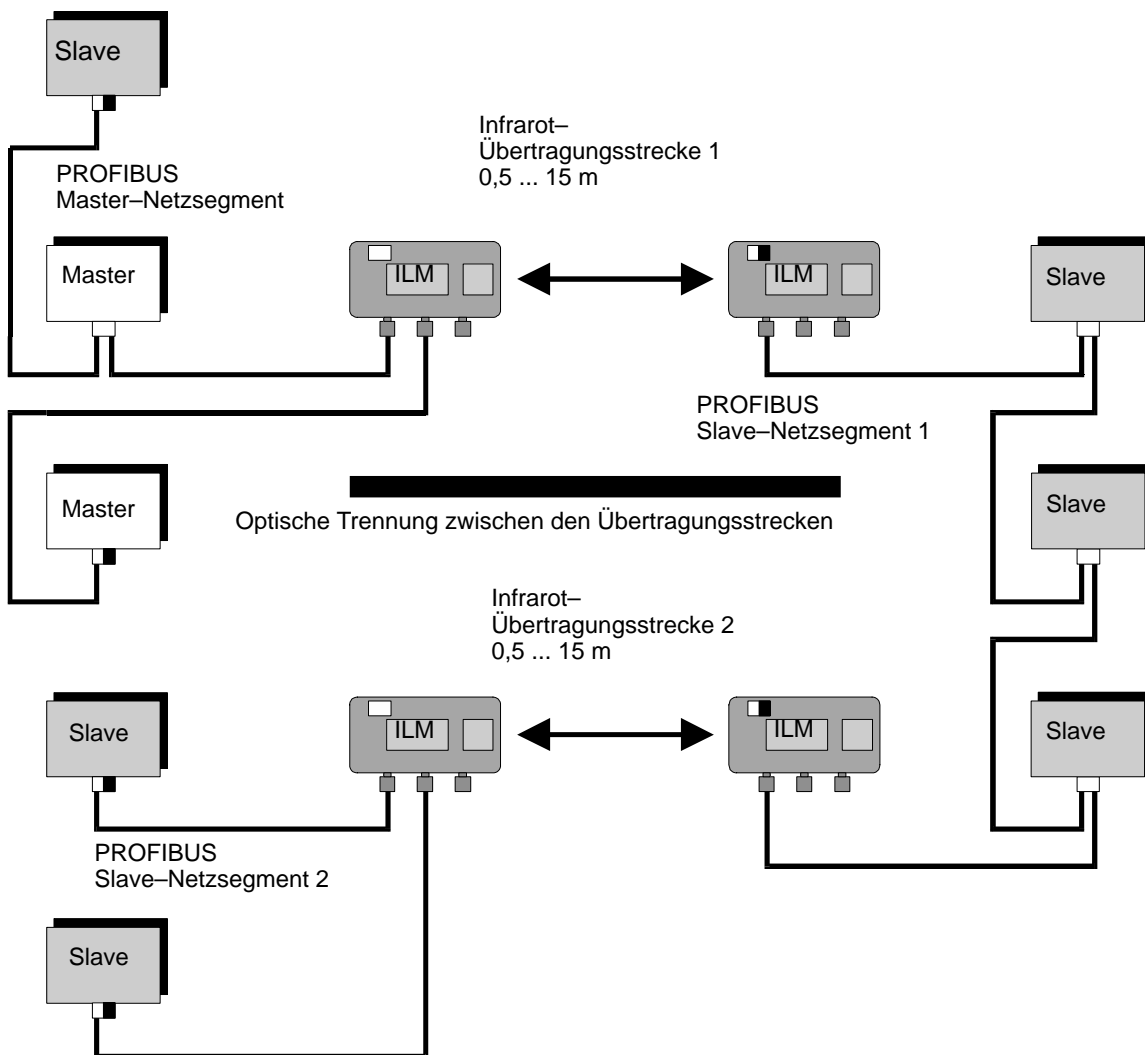



Bild 3: Kaskadierung von zwei PROFIBUS ILM-Übertragungsstrecken

Eine weitere Anwendung für eine Punkt-zu-Punkt-Kopplung wird nachfolgend beschrieben. Bild 4 zeigt, wie von einem Master-Netzsegment mehrere Slave-Netzsegmente über jeweils eigene IR-Übertragungstrecken angekoppelt werden können.

 **Beachten Sie, daß wie bei der Kaskadierung von IR-Übertragungstrecken diese auf jeden Fall entkoppelt werden müssen, d.h. die optische Ausleuchtung der jeweiligen PROFIBUS ILM muß durch die räumliche Anordnung (Abstand) oder bauliche Maßnahmen (Wand) so entkoppelt sein, daß jeweils nur die Partnerstation erfaßt wird, keinesfall aber ein oder mehrere PROFIBUS ILM der anderen IR-Strecken.**

Ist dies nicht gewährleistet, kann es zu Störungen im Master-Netzsegment kommen. Die Antwort eines Slave-Teilnehmers würde durch die unsynchronisiert arbeitenden PROFIBUS ILM im Master-Netzsegment zu leicht unterschiedlichen Zeitpunkten erfaßt, was zu Pulsauslöschungen auf dem Master-Netzsegment führt.

Der Vorteil dieser Anordnung ist, daß im Falle einer Störung einer IR-Strecke zwischen zwei PROFIBUS ILM nur das daran angeschlossene Slave-Segment abgekoppelt ist. Das Master-Netzsegment und die anderen Slave-Netzsegmente bleiben in ihrer Funktion erhalten. Diese Topologie bietet sich auch dann an, wenn die PROFIBUS ILM der Slave-Netzsegmente nicht so angeordnet werden können, daß sie alle von dem Lichtkegel des PROFIBUS ILM am Master-Netzsegment erfaßt werden können.

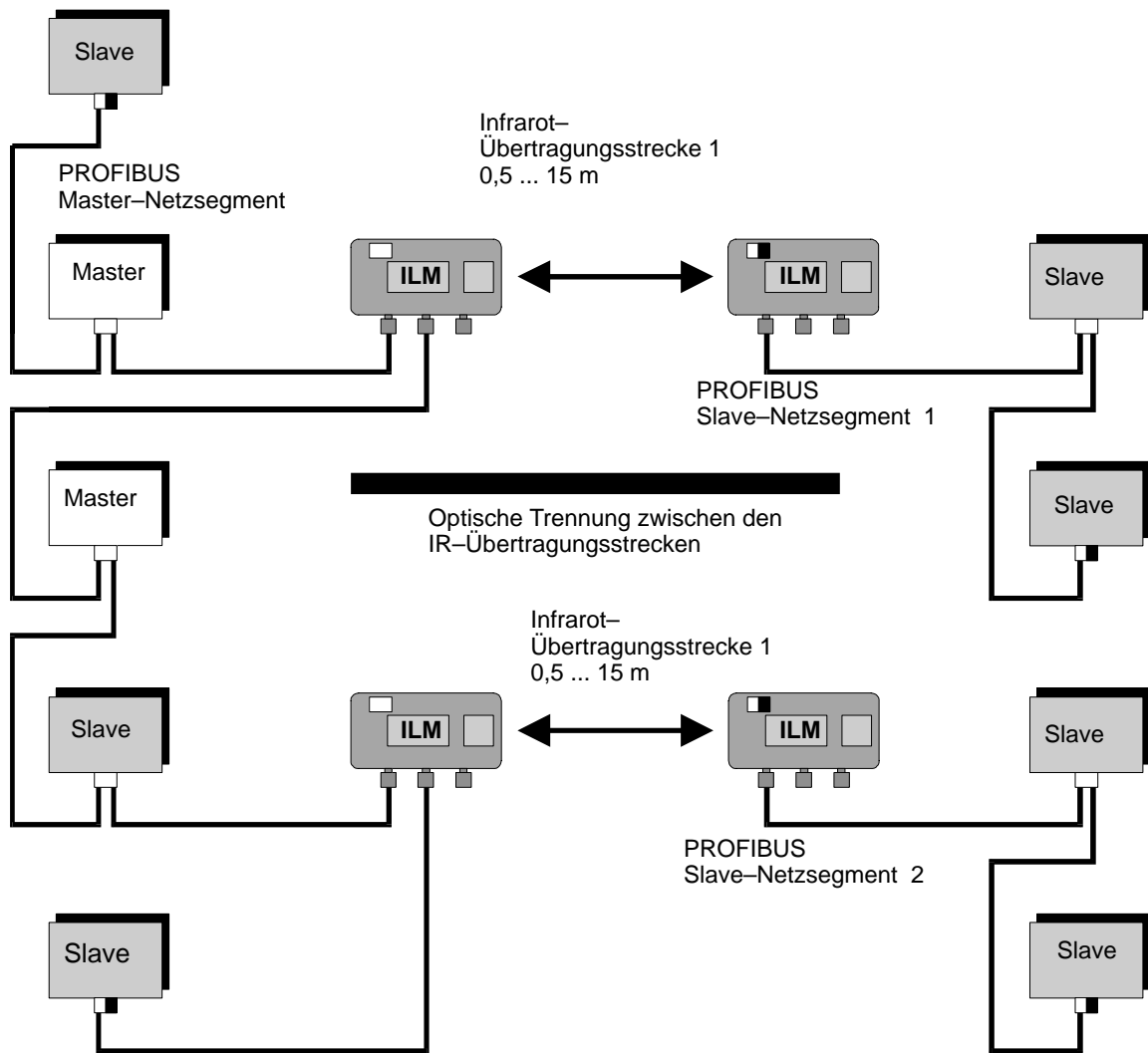


Bild 4: Kopplung von mehreren Slave-Netzsegmenten an ein Master-Netzsegment

5.2.2 Punkt-zu-Mehrpunkt-Kopplung

Statt der mehrfachen Verwendung von Punkt-zu-Punkt-Kopplungen kann auch die Punkt-zu-Mehrpunkt-Kopplung verwendet werden. Eine optische Trennung zwischen den IR-Übertragungsstrecken ist nicht erforderlich. Bei korrekter Projektierung antwortet auf eine Anforderung eines Master-Teilnehmers nur ein Slave-Teilnehmer und wegen des einzelnen PROFIBUS ILM am Master-Netzsegment gibt es keine Synchronisierungsprobleme bei der Antwort.

Vorteil dieser Anordnung ist, daß bei n Slave-Segmenten nur n + 1 PROFIBUS ILM benötigt werden.

Die Nachteile dieser Anordnung sind neben der Einschränkung bei der Anordnung der Slave-PROFIBUS ILM auf einen Raumwinkel von ± 10 Grad aus Sicht des Master-PROFIBUS ILM die schlechtere Überwachung der Strecke mangels nicht benutzbaren Quittungsimpuls-Verfahrens (siehe Kapitel 5.6.2).

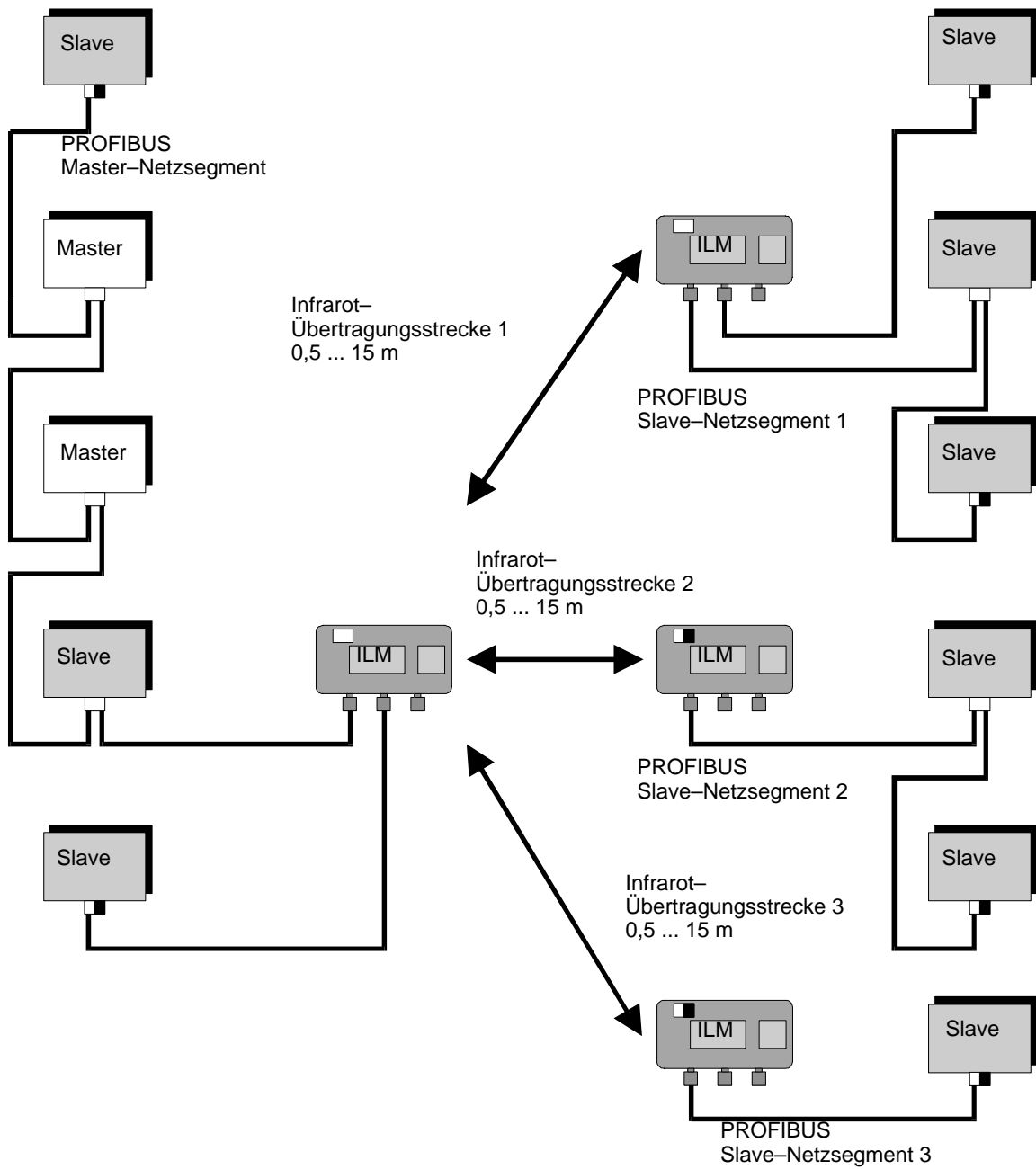


Bild 5: Punkt-zu-Mehrpunkt-Kopplung mit $n + 1$ PROFIBUS ILM (ein Master-Teilnetz, 3 Teilnetze mit Slaves)

5.3 Signalregenerierung

Der PROFIBUS ILM regeneriert die Signalform und Amplitude der empfangenen Signale. Dadurch ist es möglich, durch IR-Übertragungsstrecken entkoppelte Netzsegmente zu kaskadieren. Da der PROFIBUS ILM jedoch eine Durchlaufzeit für die Verarbeitung und Weiterleitung des Signals benötigt, ist bei der Kaskadierung das zeitliche Verhalten des PROFIBUS ILM zu berücksichtigen. Wenn schnelle Antwortzeiten in einer DP-Anlage gefordert sind, ist eine Kaskadierung nur eingeschränkt möglich, abhängig auch von der übrigen Netzlänge und weiteren eingeschleiften aktiven Netzkomponenten (Repeater, OLM).

5.4 Überwachung des optischen Empfangspegels

Der PROFIBUS ILM überwacht den Empfangspegel beim Empfang von Daten über die Infrarotstrecke. Der Empfangspegel wird dabei mit einem fest eingestellten Referenzwert verglichen. Bei Unterschreitung dieses Referenzwertes im Empfangszeitraum wird immer die rote **LED "LOW"** eingeschaltet. Zusätzlich kann der Anwender durch Konfigurierung mittels Schalter den Meldekontakt auslösen lassen.

Der Referenzwert entspricht dem 1,4-fachen minimalen Empfangspegel. Der 1,4-fache minimale Empfangspegel liegt dann vor, wenn zwischen sendendem und empfangendem PROFIBUS ILM 80–85% des in dieser Richtung maximal erreichbaren Abstandes liegen.

In der optischen Achse (Empfänger und Sender stehen sich gegenüber und sind exakt 180 Grad gegeneinander verdreht) beträgt der maximale Abstand 15 m, d.h. bei ca. 12 m bis 13 m zwischen sendendem und empfangendem PROFIBUS ILM beträgt der optische Empfangspegel noch das 1,4-fache des minimalen Empfangspegels. Es verbleibt in der optischen Achse eine Funktionsreserve von 2 bis 3 m. Die Funktionsreserve ist jedoch drastisch reduziert, wenn eine Positionsänderung eines PROFIBUS ILM auch eine Verschiebung aus der optischen Achse bedeutet (seitliche Verschiebung oder Verdrehen der PROFIBUS ILM). Im Nahbereich kann schon eine seitliche Verschiebung im Bereich weniger Zentimeter senkrecht zur optischen Achse, neben dem Ansprechen der Pegelüberwachung, bereits zu Fehlern auf dem Bus führen.

5.5 Gleichlichtüberwachung

Der PROFIBUS ILM benutzt zur Datenübertragung infrarotes Licht, wie es auch von anderen Energiequellen ausgesandt wird. Wenn dieses empfangene Licht eine bestimmte Intensität überschreitet, wird der Arbeitsbereich der Empfangsdiode überschritten und es kann zu Datenfehlern kommen. Der benutzte infrarote Wellenlängenbereich kann vom menschlichen Auge nicht wahrgenommen werden.

Deshalb meldet der PROFIBUS ILM durch die rote **LED "ERROR"**, wenn andere Lichtquellen durch eine unzulässig hohe IR-Bestrahlung auf ihn einwirken. Zusätzlich kann der Anwender durch Konfigurierung mittels Schalter den Meldekontakt auslösen lassen.

5.6 Überwachung der optischen Strecke

Der PROFIBUS ILM besitzt zur Überwachung der optischen Strecke zwei Mechanismen zur Erkennung von Störungen:

- die Überwachung der optischen Empfangstätigkeit
- die Überwachung der optischen Strecke mit Quittungsimpuls

5.6.1 Überwachung der optischen Empfangstätigkeit

Der PROFIBUS ILM zeigt mit der gelben LED "RX" den Empfang von Daten über den optischen Kanal des PROFIBUS ILM an. Die LED ist pulsverlängert auf ca. 300 ms, so daß auch für kurze Datenlängen ein Wahrnehmen der Empfangstätigkeit sichergestellt ist.

Außer der optischen Anzeige über die LED "RX" ist im PROFIBUS ILM eine Überwachungslogik eingebaut, die bei fehlerhafter Empfangstätigkeit des optischen Kanals den Meldekontakt auslöst, wenn der Anwender dies durch Konfigurierung mittels Schalter eingestellt hat. Fehlerhafte Empfangstätigkeit am optischen Kanal liegt dann vor, wenn sich innerhalb einer Zeit von ca. 300 ms keine Änderung am Status des optischen Empfangskanals ergeben hat, d.h. wenn binnen 300 ms keine Nachricht empfangen wurde oder eine empfangene Nachricht länger als 300 ms dauert.

Hinweis

Die Konfiguration "Meldekontakt betätigen bei fehlerhafter Empfangstätigkeit" sollte an dem PROFIBUS ILM im Master-Teilnetz nicht eingestellt werden, wenn dessen Partner-ILM nur einen binnen dieser Zeit nicht angesprochenen Slave-Teilnehmer besitzt.

5.6.2 Überwachung der optischen Strecke mit Quittungsimpuls

Der Anwender kann mittels Konfiguration einen Mechanismus einschalten, der nach dem Senden von Daten einen Quittungsimpuls von der empfangenden Station erwartet und zwar innerhalb der Zeit, die von PROFIBUS als Pause zwischen Senden und Empfangen vorgesehen ist (11 Bitzeiten). Dieser Quittungsimpuls wird nicht auf die elektrischen Kanäle von sendendem oder empfangendem PROFIBUS ILM durchgeschleift, sondern ist ausschließlich auf den optischen Übertragungsweg beschränkt.

Hinweis

Die Konfiguration "Strecke überwachen mit Quittungsimpuls" muß bei beiden PROFIBUS ILM einer Punkt-zu-Punkt-Kopplung eingeschaltet sein.

Bei einer Punkt-zu-Mehrpunkt-Kopplung darf diese Überwachungslogik nicht verwendet werden. Es kann sonst zu Busstörungen im PROFIBUS-Netz kommen.

Die Anzeige der Quittungsimpulsfunktion ist eine Teilaufgabe der LED "TX". Der PROFIBUS ILM zeigt mit der gelben LED "TX" das Senden von Daten über den optischen Kanal des PROFIBUS ILM an. Die LED ist pulsverlängert auf ca. 300 ms, so daß auch für kurze Datenlängen ein Wahrnehmen der Sendetätigkeit sichergestellt ist.

- Wird auf ein gesendetes Telegramm bei eingestellter Konfiguration "Strecke überwachen mit Quittungsimpuls" eine Quittung empfangen, so leuchtet die LED "TX" gelb.
- Wird bei eingestellter Konfiguration "Strecke überwachen mit Quittungsimpuls" keine Quittung empfangen, so ändert die LED "TX" ihre Farbe von Gelb auf Orange. Diese Anzeige ist ebenfalls pulsverlängert auf 300 ms, so daß bereits eine verlorengegangene Quittung für den Anwender sichtbar ist.

Der Anwender kann durch Konfigurierung mittels eines weiteren Schalters den Meldekontakt auslösen. Der Meldekontakt bleibt immer unbetätigt, wenn die Konfiguration "Strecke überwachen mit Quittungsimpuls" nicht eingestellt wurde.

6 Betriebsarten und ihre Einstellung

Für den Betrieb des PROFIBUS ILM ist eine **manuelle Einstellung der Busabschlußkombination, der Übertragungsgeschwindigkeit** und optional die Wahl der Überwachungsmöglichkeiten vorzunehmen.

Hinweis:

Im Lieferzustand ist:

- die Busabschlußkombination ausgeschaltet
- die Datenrate auf 1.5 MBit/s eingestellt
- der Überwachungsmechanismus "Strecke überwachen mit Quittungsimpuls" ausgeschaltet
- die Betätigung des Meldekontakts ausgeschaltet.

Die Einstellungen sind nach Abnahme des Deckels auf der Grundbaugruppe mittels der Schalter S201 (Übertragungsgeschwindigkeit und Überwachungsmechanismen) und S202 (Busabschlußkombination) vorzunehmen.

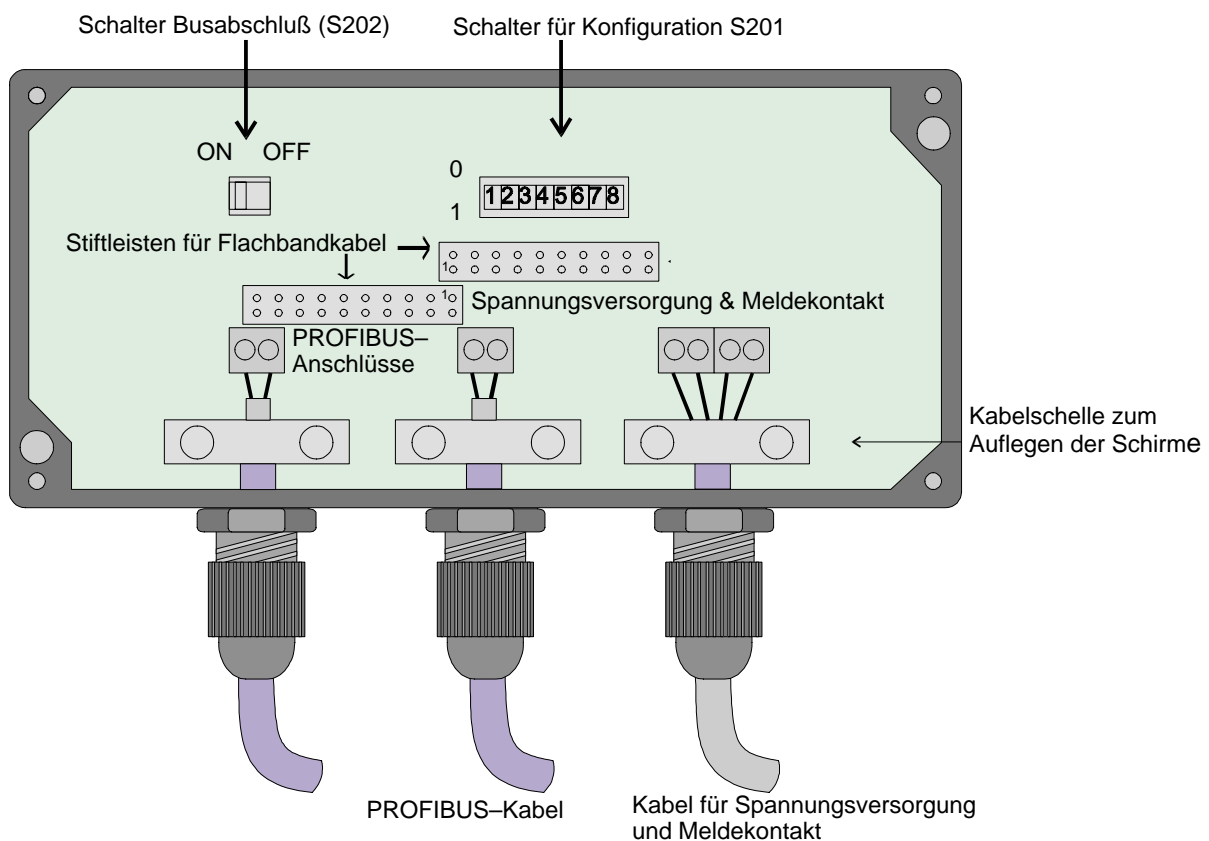


Bild 6: Bedienelemente zur Einstellung der Konfiguration des PROFIBUS ILM

6.1 Einstellung des Busabschlusses

Elektrische Leitungen in einem PROFIBUS-Netzwerk sind am Busanfang und am Busende mit dem Wellenwiderstand der Leitung abzuschliessen. Dazu dient der Schalter S202 auf der Grundbaugruppe des PROFIBUS ILM.

Hinweis

Beachten Sie, daß der Schalter auf "Busabschlußkombination eingeschaltet" stehen muß, wenn ein PROFIBUS ILM am Anfang oder Ende eines elektrischen PROFIBUS-Netzwerks betrieben wird (nur eine PROFIBUS-Leitung angeschlossen).

Der Schalter muß unbedingt auf "Busabschlußkombination ausgeschaltet" stehen, wenn ein PROFIBUS ILM in ein PROFIBUS-Netzwerk eingeschleift wird (zwei PROFIBUS-Leitungen angeschlossen).

Wird diese Busabschlußkombination nicht richtig eingesetzt, kann es zu sporadischen Fehlern auf dem PROFIBUS kommen, die vom PROFIBUS ILM nicht erkannt werden können.

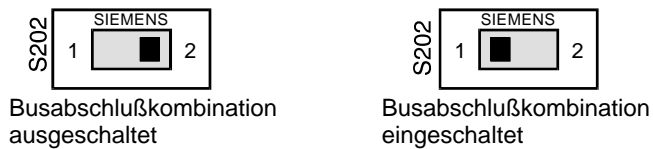


Bild 7: Einstellung des Busabschlusses

6.2 Einstellung der Übertragungsgeschwindigkeit

Für den Betrieb des PROFIBUS ILM ist eine **manuelle Einstellung der Übertragungsgeschwindigkeit** notwendig. Es sind die PROFIBUS-üblichen Geschwindigkeiten von 9,6 kBit/s bis 1.5 MBit/s möglich und zusätzlich noch die Übertragungsgeschwindigkeit 45,45 kBit/s. Die Übertragungsgeschwindigkeit der angeschlossenen Busteilnehmer darf eine Toleranz von $\pm 0,3\%$ aufweisen. Der Anwender muß die verwendete Übertragungsgeschwindigkeit einheitlich bei allen PROFIBUS ILM eines PROFIBUS-Netzwerkes einstellen.

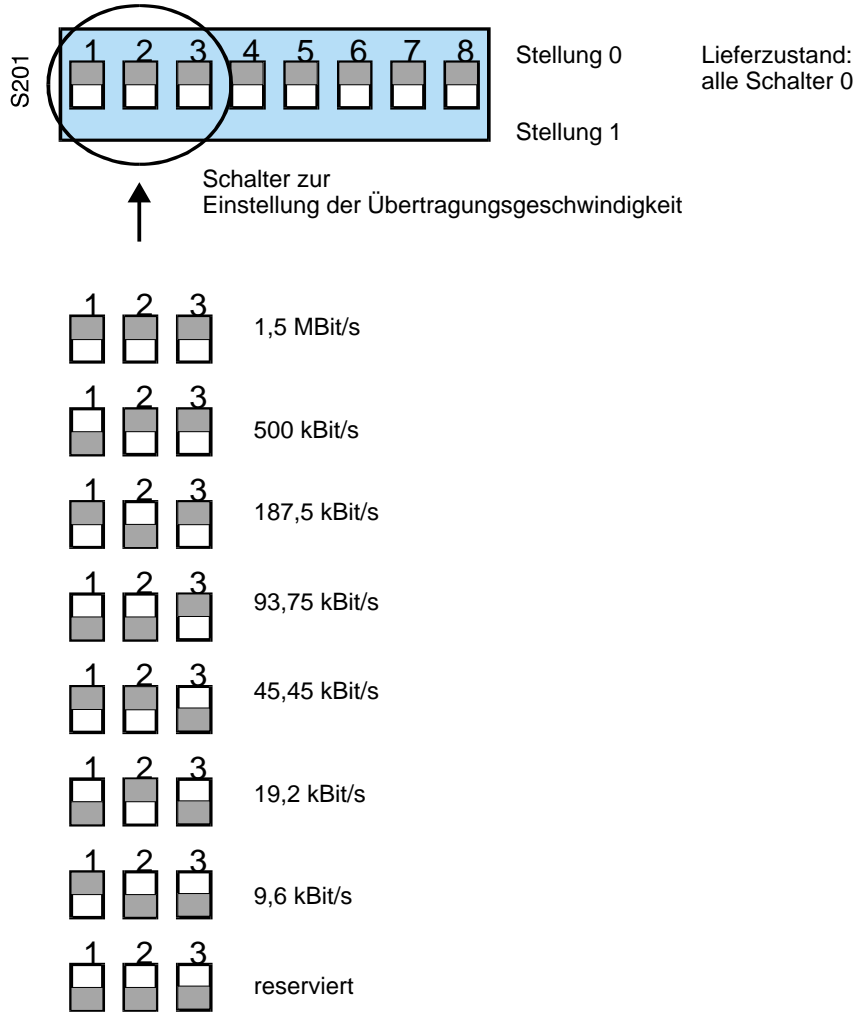


Bild 8: Einstellung der Übertragungsgeschwindigkeit

6.3 Betrieb mit Quittungsimpuls

Für den Betrieb des PROFIBUS ILM mit Quittungsimpuls ist eine manuelle Einstellung der Konfiguration notwendig. Der Betrieb mit Quittungsimpuls ist nur für den Einsatz von Punkt-zu-Punkt-Kopplungen zwischen zwei PROFIBUS ILM vorgesehen.

Hinweis

Wenn eine Punkt-zu-Mehrpunkt-Topologie vorliegt, ist das Verfahren abzuschalten, da sonst Busstörungen auftreten können.

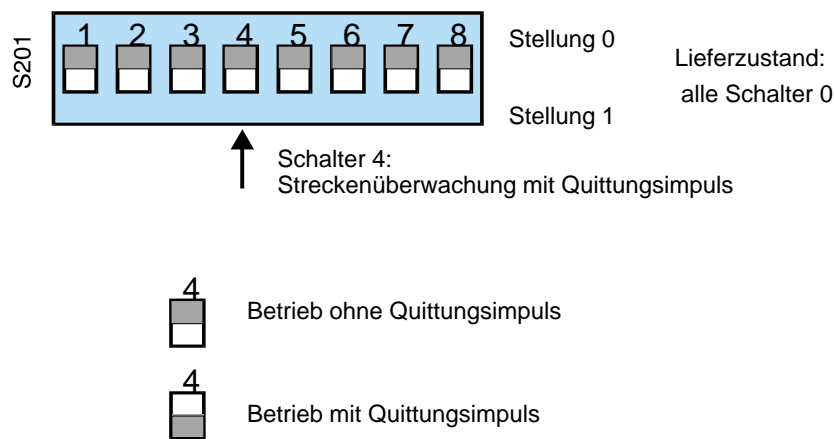


Bild 9: Betrieb mit Quittungsimpuls und dazugehörige Schalterstellung

6.4 Betrieb mit Meldekontakt

Der Meldekontakt dient zur Überwachung des PROFIBUS ILM mittels Digitaleingang an einer SPS oder als Teil einer Stromschleife. **Bei Störungen öffnet der Kontakt**, d.h. eine angeschlossene Stromschleife ist dann unterbrochen. Der Anwender bestimmt mittels Einstellung von vier Schaltern, welche Ereignisse den Meldekontakt auslösen können. Wenn mehrere Fehler durch die Schaltereinstellungen Meldekontakt-auslösend konfiguriert wurden, kann mittels des Meldekontakts allein die Störung nicht lokalisiert werden. In diesem Fall ist die Anzeige der LEDs zu Hilfe zu nehmen oder durch schrittweises Ausschalten von Störungsursachen für die Betätigung des Meldekontakts die Störungsursache festzustellen.

Hinweis

Beachten Sie, daß zur Betätigung des Meldekontakts durch fehlenden Quittungsimpuls die Konfiguration "Strecke überwachen mit Quittungsimpuls" einzuschalten ist.

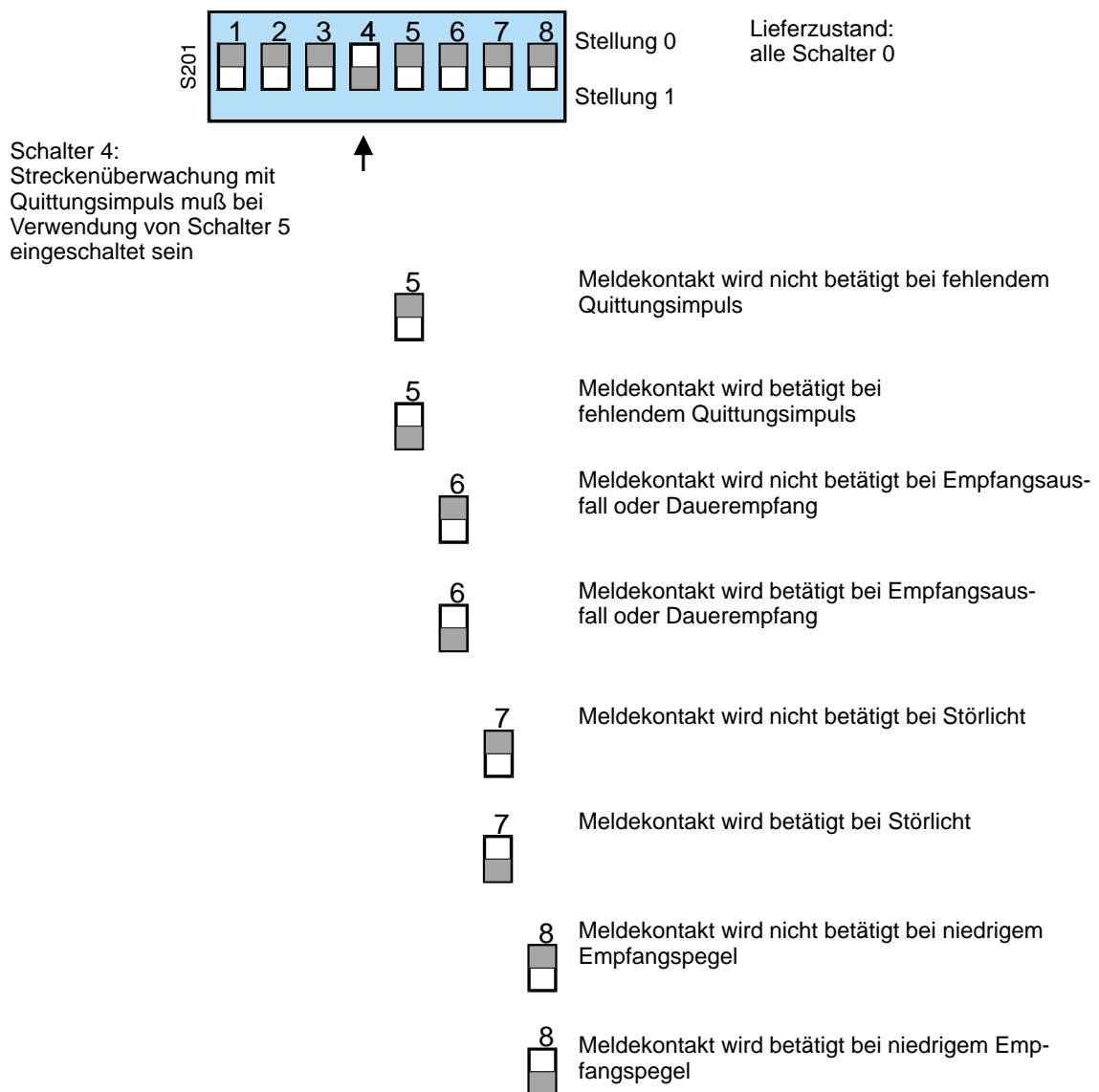


Bild 10: Konfiguration zur Auslösung des Meldekontakts

7 Inbetriebnahme

7.1 Sicherheitshinweise

- Verwenden Sie den PROFIBUS ILM nur wie in der vorliegenden Form der "Beschreibung und Betriebsanleitung" vorgesehen.
- Schließen Sie den PROFIBUS ILM niemals an Netzspannung 110 V – 240 V an.
- Beachten Sie insbesondere alle Warnungen und sicherheitsrelevanten Hinweise.
- Die Betriebsspannung muß eine Sicherheitskleinspannung nach IEC 950/EN 60 950/VDE 0805 von maximal +30V (typ. +24 V) sein. Nach den Vorschriften der CUL-Zulassung darf das Gerät nur auf der Lastseite einer Spannungsquelle betrieben werden, die einer Leistungsbeschränkung nach NEC Class 2 oder 3 unterliegt (NEC Artikel 725-2 und CEC).
- Am Meldekontakt darf nur eine Sicherheitskleinspannung nach IEC950 / EN60950 / VDE 0805 von maximal +30 V (typ 24 V) angelegt werden. Nach den Vorschriften der CUL-Zulassung muß diese Spannungsquelle eine Leistungsbeschränkung nach NEC Class 2 oder 3 (NEC Artikel 725-2 und CEC) aufweisen.
- Beachten Sie, daß die Verdrahtung des Gerätes gemäß den Vorschriften nach NEC 725-52, 725-54, 725-61 und 725-71 ausgeführt werden.
- Wählen Sie den Montageort so, daß die in den Technischen Daten angegebenen klimatischen Grenzwerte eingehalten werden.
- Das Gerät sendet infrarote Strahlung im nicht sichtbaren Bereich aus. Nach den derzeit gültigen Vorschriften fällt das PROFIBUS ILM in die Klasse der Geräte, die von Vorschriften der Laserschutzverordnung IEC 60 825-1 erfaßt werden, obwohl das Gerät keine Lasereinrichtungen enthält. Die ausgesandte infrarote Lichtleistung liegt unterhalb der Grenzwerte der Laserschutzklasse 1.



7.2 Allgemeines zur Inbetriebnahme

Wählen Sie zunächst die für Ihre Gegebenheiten in Frage kommende Netztopologie.

Anschließend erfolgt die Montage und Inbetriebnahme des PROFIBUS ILM in folgenden Schritten:

- ✓ Überprüfen Sie die Umgebung auf geeignete Einbauorte.
- ✓ Fertigen Sie Montagewinkel entsprechend dem gewählten Einbauort. Als Beispiel wird in Kapitel 8 eine universell einsetzbare Halterung beschrieben, die aus zwei gleichen und einfach zu fertigenden Montagewinkeln besteht.
- ✓ Entfernen Sie den Deckel des PROFIBUS ILM nach Lösen der vier Deckelschrauben und nach Ziehen des 20-poligen Flachbandkabels auf der Grundbaugruppe.



Achtung:

Kabel möglichst am Stecker ziehen !

Elektronikbaugruppe im Deckel nicht berühren !

Die Schrauben zur Befestigung der Elektronikbaugruppe nicht lösen !

- ✓ Montieren Sie den PROFIBUS ILM mit zwei Schrauben auf der Halterung oder dem Gerät
- ✓ Sorgen Sie für eine niederohmige Erdung des PROFIBUS ILM
- ✓ Schließen Sie die PROFIBUS–Leitung(en) und die Betriebsspannungs–und Meldekantakteitung an. Bei schwierigen Einbauverhältnissen kann es vorteilhaft sein, die Leitungen vor der Endmontage anzuschließen.
- ✓ Schalten Sie die Busabschlußkombination je nach Bustopologie ein oder aus (ILM an Leitungsende mit Terminierung, ILM in Leitungsnetz eingeschleift ohne Terminierung),
- ✓ Stellen Sie die im PROFIBUS–Netz projektierte Übertragungsgeschwindigkeit an allen PROFIBUS ILM eines PROFIBUS–Netzes mittels Schalter gleichartig ein
- ✓ Stellen Sie die Betriebsart "Strecke überwachen mit Quittungsimpuls" bei Punkt–zu–Punkt–Kopplung ein, wenn gewünscht
- ✓ Stellen Sie die Meldekontakt auslösenden Fehlerursachen mittels Schalter ein, wenn Sie den Meldekontakt zur Überwachung benutzen wollen
- ✓ Stecken Sie das Flachbandkabel des Elektronikteils in eine der beiden codierten Stiftleisten in der Grundbaugruppe. Die Stiftleisten sind vertauschungssicher codiert.
- ✓ Montieren Sie den Deckel des PROFIBUS ILM mit den vier Deckelschrauben
- ✓ Richten Sie den PROFIBUS ILM so auf die Partnerstation aus, daß die Abstrahlcharakteristik des PROFIBUS ILM möglichst entlang der optischen Achse zum Partner–ILM verläuft.
- ✓ Testen Sie die Anordnung mit angelegter Spannung, jedoch ohne Datenverkehr.

Es darf nur die grüne POWER–LED leuchten.

- ✓ Testen Sie die Übertragungsstrecke mit Datenverkehr.

Es sollten die gelben TX– und RX–LED zusätzlich zur grünen POWER–LED leuchten.

Die rote LED "ERROR" darf auf keinen Fall leuchten, da diese zu hohem Fremdlichtanteil anzeigt, was immer Übertragungsfehler zur Folge hat.

Die rote LED "LOW" sollte nur dann leuchten, wenn durch die IR-Strecke der Pegel nahe dem minimalen Empfangsspiegel liegt (Betrieb am Rand der Ausleuchtkeule).

- ✓ Überprüfen Sie den Datenverkehr auf fehlerhafte Daten mit dem SCOPE für PROFIBUS (TMG i-tec), einem Werkzeug zur Diagnose von PROFIBUS-Netzen.

8 Montage des PROFIBUS ILM

Der PROFIBUS ILM ist mit zwei Schrauben auf einer planen Grundfläche (ca. 180 x 80 mm) montierbar. Dies kann eine Wand, eine Halteplatte oder eine Fläche an einem Gerät oder Fahrzeug sein.

Die Befestigungsbohrungen im PROFIBUS ILM sind zur Aufnahme von Schrauben mit einem Gewindedurchmesser von maximal 4.5 mm und einem Schraubenkopfdurchmesser von maximal 8.5 mm geeignet.

Bild 11 zeigt die Lage der Befestigungsbohrungen des ILM.

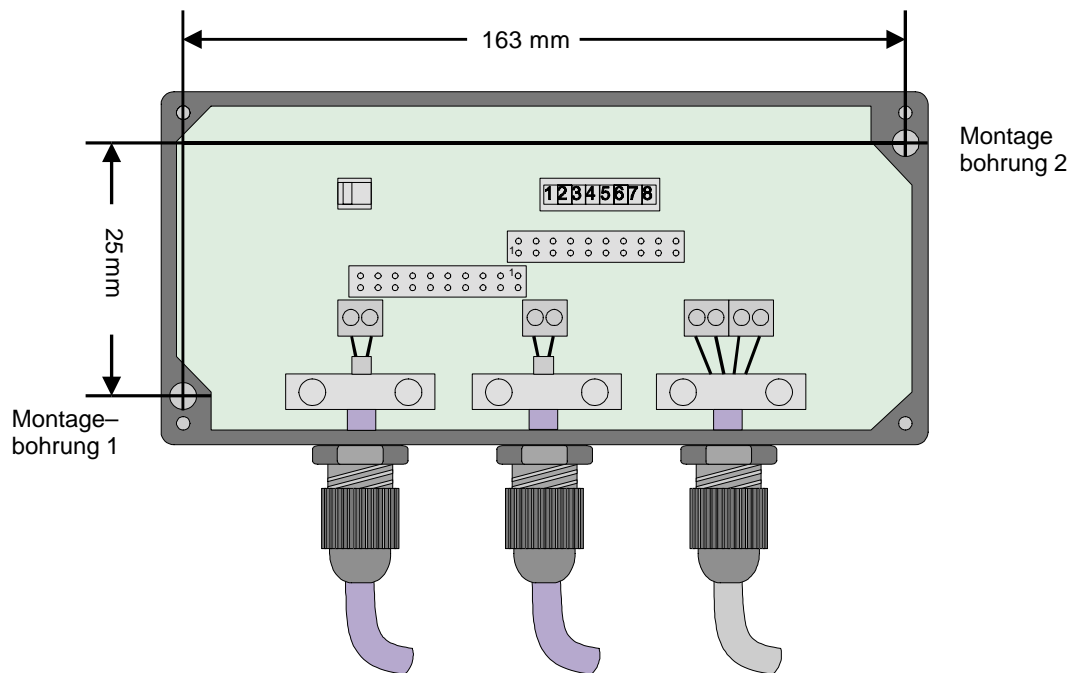


Bild 11: Bohrungsbezeichnung zur Befestigung des PROFIBUS ILM auf einer Montageplatte

Wählen Sie den Montageort so, daß die in den Technischen Daten angegebenen klimatischen Grenzwerte und mechanischen Beanspruchungswerte eingehalten werden. Es ist bei der Montage insbesondere darauf zu achten, daß Sonnenlicht nicht direkt auf das Gerät auftrifft, da ansonsten sowohl der Temperaturbereich des Gerätes überschritten wird (max. 60 Grad Celsius) als auch die Lichtintensität der Sonne im infraroten Bereich für Funktionsstörungen sorgt. Vorteilhaft ist der Schutz des Gerätes durch eine Überdachung mit Überstand, wobei darauf zu achten ist, daß auch bei sehr flachem Sonnenstand keine direkte Bestrahlung durch die Sonne stattfinden kann.

Hinweis

Achten Sie auf genügend Raum zum Anschluß der Bus- und Spannungsversorgungs-Leitungen. Die Leitungen dürfen nicht in den Bereich des Sende- und Empfangsfensters ragen.

Achten Sie darauf, daß sich im Ausleuchtbereich vor einem PROFIBUS ILM keine Infrarot-strahlenden Quellen befinden. Es sollten außerdem keine reflektierenden Flächen in einen Teil des Ausleuchtkegels ragen, um beim Senden keine Eigenstrahlung in den Empfänger rückzukoppeln.

Schließen Sie vor der Montage des PROFIBUS ILM die Betriebsspannungs- und PROFIBUS-Leitungen an, wenn der Einbauort schwierig zu erreichen ist.

Montieren Sie die PROFIBUS ILM nur auf einer niederohmig und niederinduktiv geerdeten Metallwand, Halterung oder Montageplatte. Sorgen Sie für eine zuverlässige elektrische Verbindung zwischen ILM-Gehäuse und Montageplatte. Unterlegen Sie die Schraubenköpfe mit Zahnscheiben um die vorhandene Lackierung zu durchstoßen. Befestigen Sie die Module mit Maschinenschrauben (z. B. M 4 x 30).

Vorteilhafter ist die Montage des PROFIBUS ILM mit einer Halterung, die das Ausrichten auf die Partnerstation gestattet.

Eine geeignete Halterung ist:

- mechanisch stabil
- niederohmig und niederinduktiv mit Erde oder Fahrzeugmasse zu verbinden
- so verdrehbar, daß eine optimale Ausrichtung entlang der optischen Achse zur Partnerstation möglich ist
- einfach und preisgünstig herzustellen
- korrosionsbeständig entsprechend den Anforderungen des Einbauortes

Eine Möglichkeit zum Aufbau einer Halterung ist der in Bild 12 dargestellte Winkel. Er ist mit Werkstattmitteln einfach herstellbar (Plattenmaterial schneiden, biegen, bohren). Pro Halterung sind zwei gleiche Winkel notwendig, um eine Justierung in zwei Achsen zu ermöglichen.

Verschraubt werden die Winkel mit Normbauteilen wie Schrauben M4 bzw. M6, passenden Unterlegscheiben bzw. Zahnscheiben und Muttern M4 und M6.

Als Material ist zum Beispiel Aluminiumblech mit ca. 3 mm Dicke oder verzinktes Stahlblech mit 2 mm Dicke möglich. Falls entsprechendes Profilmaterial zur Verfügung steht, wird der Aufbau noch einfacher, da das Biegen der Schenkel entfällt.

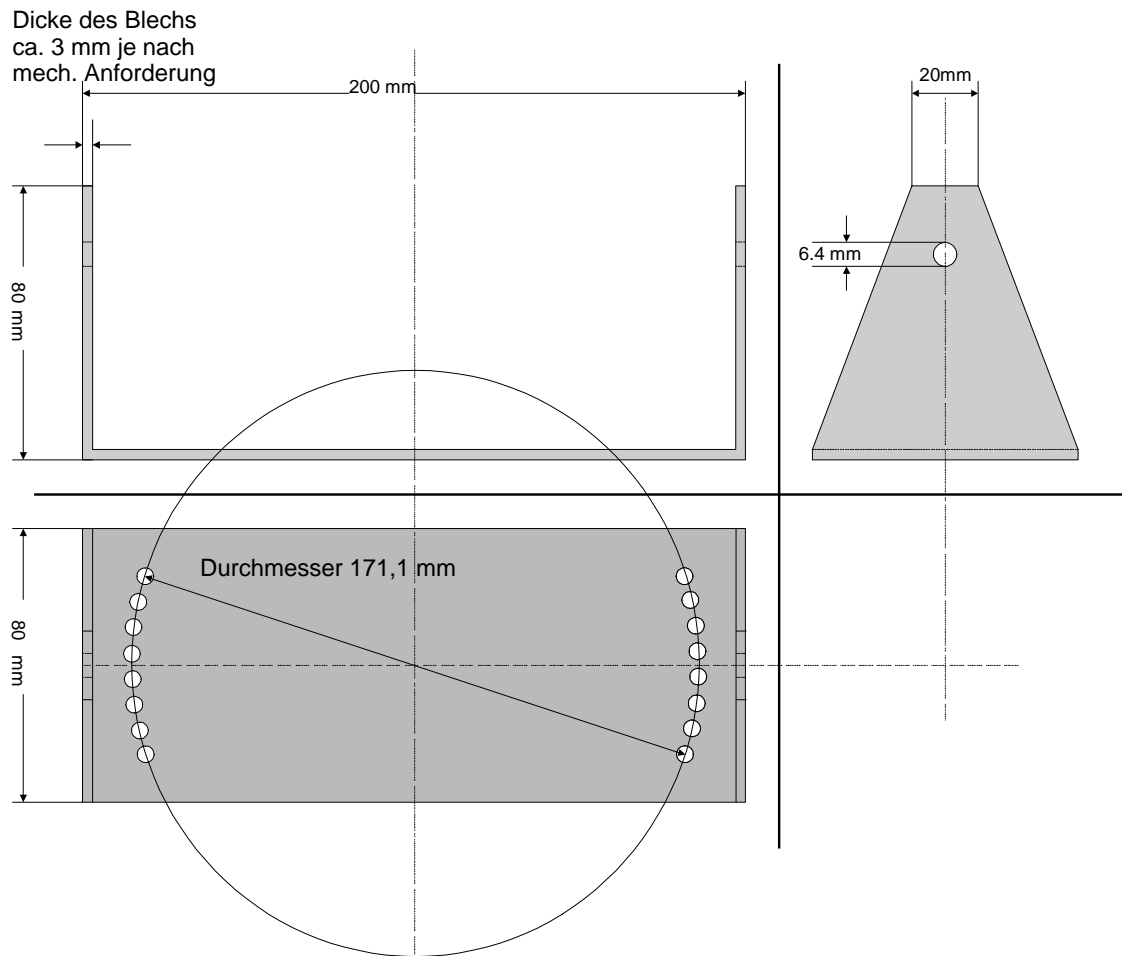
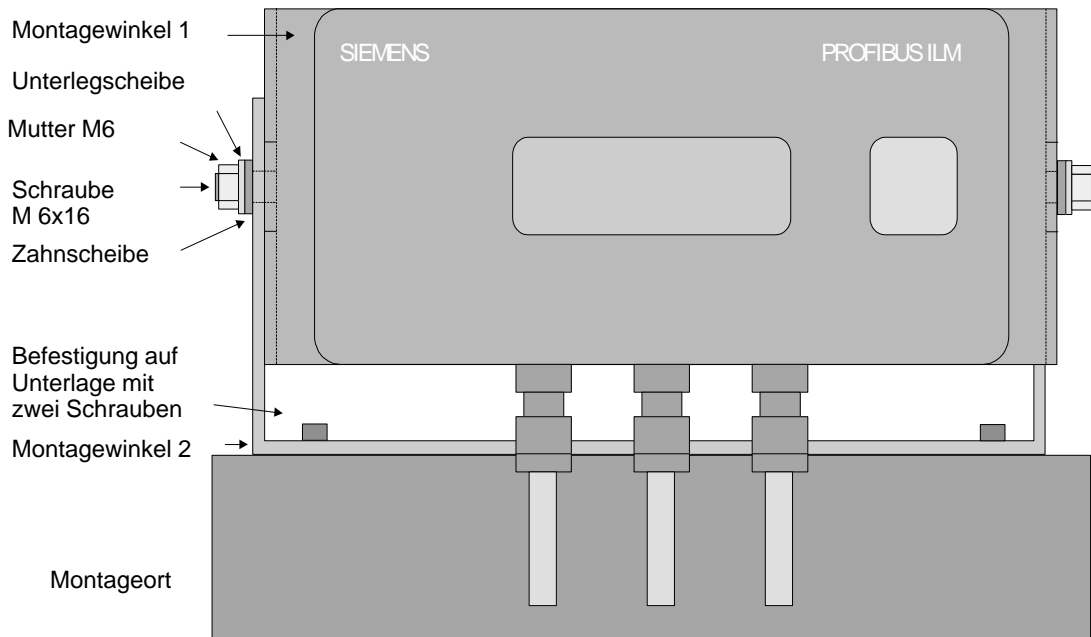


Bild 12: Beispiel für einen einfach herzustellenden Montagewinkel

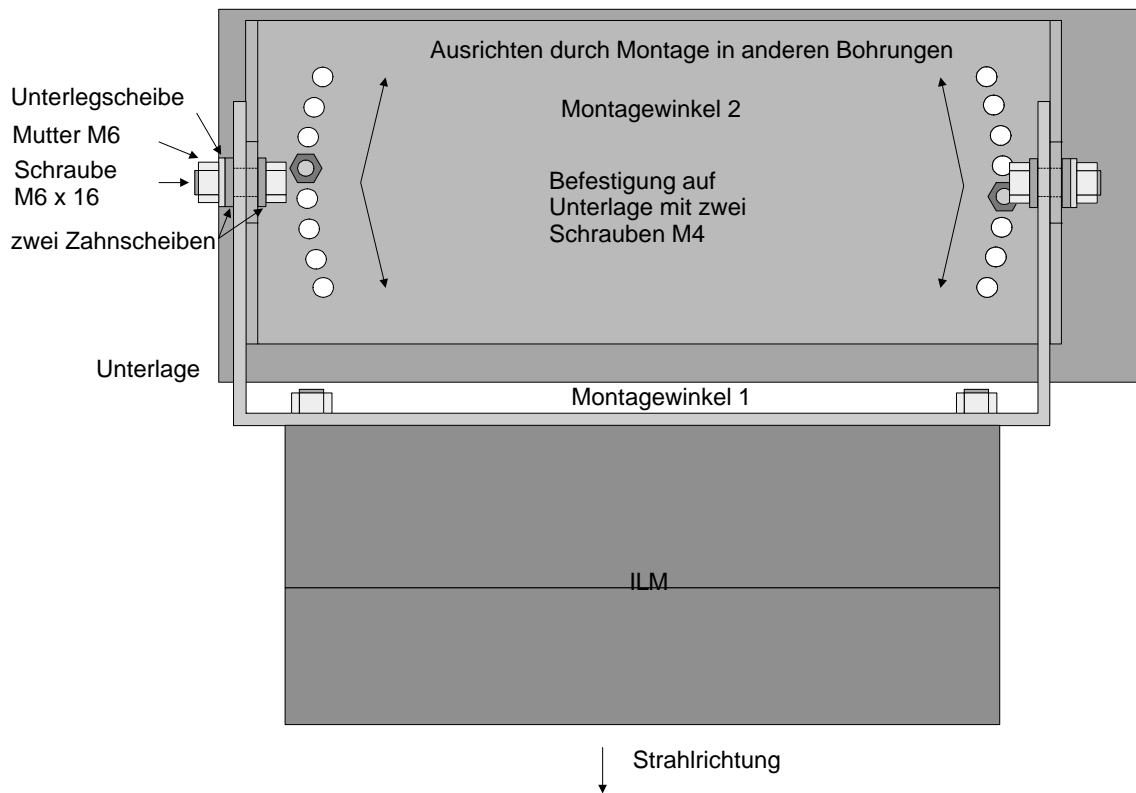
Statt der Einzelbohrungen auf einem Kreisbogen mit 171.1 mm mit jeweils zwei gegenüberliegenden Bohrungen mit 4.5 mm Durchmesser können Sie auch zwei bogenförmige Schlitzte in die Grundfläche fräsen. Dieses erfordert zwar den Einsatz einer Fräseinrichtung, hat im Betrieb aber den Vorteil der einfacheren und stufenlosen Ausrichtung um die vertikale Achse.

Der fertige Aufbau der aus zwei Montagewinkeln aufgebauten Halterung und die Befestigung des PROFIBUS ILM wird in den Bildern 13 bis 15 dargestellt.



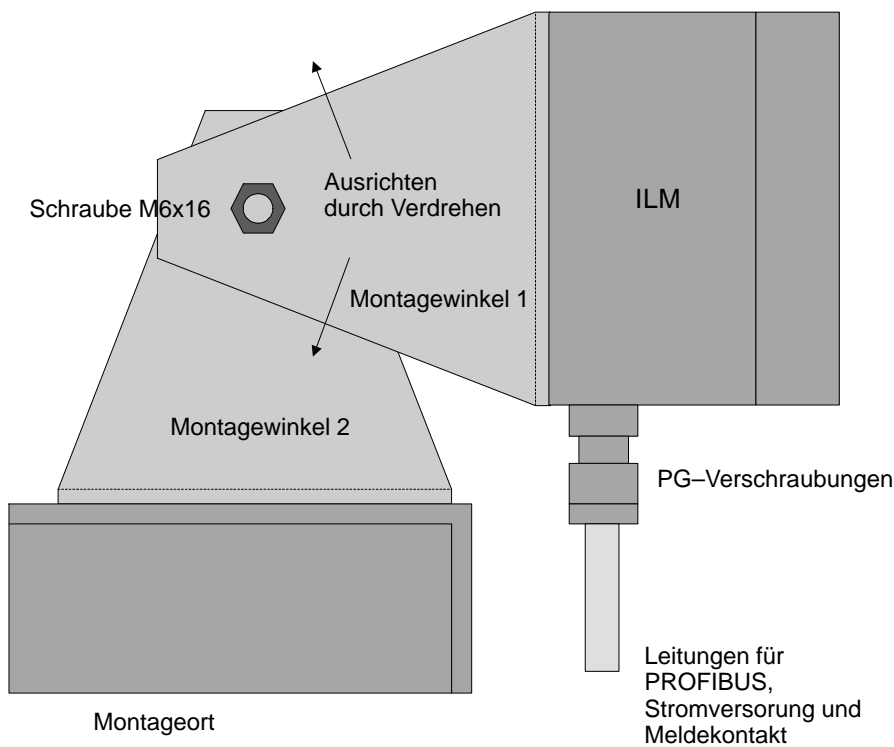
Montage des ILM mit Montagewinkel
Frontansicht

Bild 13: Frontansicht des mit Montagewinkeln montierten PROFIBUS ILM



Montage des ILM mit Montagewinkel
Draufsicht

Bild 14: Draufsicht des mit Montagewinkeln montierten PROFIBUS ILM



Montage des ILM mit Montagewinkel
Seitenansicht

Bild 15: Seitenansicht des mit Montagewinkeln montierten PROFIBUS ILM

Durch die Montage des Winkels 1 in verschiedenen Bohrungen auf der Montagefläche ist ein Verdrehen des PROFIBUS ILM in der Vertikalachse möglich, allerdings nicht stetig.

Durch Lösen der Befestigungsschrauben M6 kann der PROFIBUS ILM stetig in der horizontalen Achse auf die Partnerstation eingestellt werden. Zur stabilen Befestigung ist die Verschraubung mit Zahnscheiben sinnvoll.

Sinnvoll ist die Montage am Rand der Montagefläche, weil so der Abgang der Leitungen einfach ist und keine Reflexion des Senders auf den eigenen Empfänger durch den Montageort selbst erfolgt.

8.1 Anschluß der elektrischen RS485–Busleitungen

Verwenden Sie als RS 485–Busleitung nur geschirmte und verdrehte Zweidraht–Leistungen mit einem Aussendurchmesser von 7,5 bis 10 mm. Im Anhang B finden Sie die elektrischen Parameter der laut Norm empfohlenen Leitungstypen.

Beachten Sie, daß Sie gleiche Adern (grün bzw. rot) bei allen Busanschlüssen eines Leitungsabschnitts einheitlich jeweils am gleichen Anschluß A bzw. B anschließen müssen.

Für PROFIBUS–Feldbusnetze wird empfohlen:

Anschluß A: grüne Ader

Anschluß B: rote Ader

Schließen Sie keine RS 485–Busleitungen an, die ganz oder teilweise außerhalb von Gebäuden verlegt sind, ohne zuvor mittels geeigneter Überspannungsableiter für den Schutz des Netzes zu sorgen. Andernfalls könnten Blitzeinschläge in der Umgebung zur Zerstörung der PROFIBUS ILM oder anderer Netzeinrichtungen führen.

Schließen Sie die RS 485–Busleitung wie in Bild 16 gezeigt an den Klemmblock an.

Die beiden jeweils mit A bzw. B gekennzeichneten Anschlüsse sind elektrisch gleichwertig.

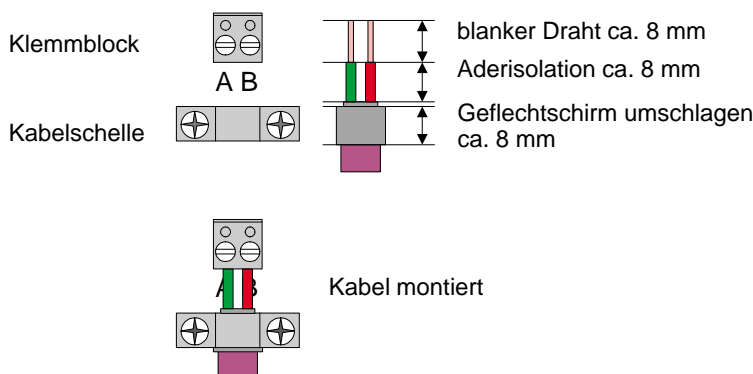


Bild 16: Anschluß der PROFIBUS–Leistungen

Schlagen Sie das Schirmgeflecht über den Außenmantel der Busleitung zurück. So erhalten Sie einen für die Klemmung ausreichend großen Leitungsdurchmesser.

Verschrauben Sie die PG11–Verschraubung so, daß bei IP65–Anforderung eine wasserdichte Zuführung der Leitungen gegeben ist. Voraussetzung ist, daß Sie PROFIBUS–Leistungen mit rundem Querschnitt und einem Aussendurchmesser von 7,5–10 mm anschließen.

Ziehen Sie die PG11–Verschraubung mit ca. 2,5 – 3 Nm an, damit der Kragen der PG–Verschraubung gegen das Gehäuse des PROFIBUS ILM abgedichtet ist. Wenn die Leitung angeschlossen ist, wird die Überwurfmutter (Druckschraube) der Verschraubung so angezogen, daß sich die Leitung nicht mehr ausziehen läßt. Beim Anziehen ist darauf zu achten, daß sich das Kabel nicht mitdreht.

Wenn eine Überwurfmutter wieder gelöst werden muß, sollte anschließend die PG–Verschraubung nachgezogen werden, um sicherzustellen, daß diese noch dicht am Gehäuse anliegt.

Wenn das Gerät am Anfang oder Ende eines elektrischen PROFIBUS–Segmentes angeordnet ist, müssen Sie eine PG–Verschraubung durch Einsetzen des mitgelieferten Dichtstopfens abdichten.

Verwenden Sie bei wechselnder Beanspruchung der PROFIBUS-Leitung auf Zug eine zusätzliche Zugentlastung. Die Klemmschelle im Gerät ist nur zuständig für die niederohmige Ableitung von schirmgeführten Störungen. Die PG-Verschraubung dient lediglich zur Abdichtung des Leitungseintritts und als Ausziehschutz gegen versehentlich auftretende Leitungskräfte. Beide dienen aber nicht als Zugentlastung gegen dauernde Zugkräfte auf den Leitungen.

8.2 Anschluß der Betriebsspannungsversorgung und des Meldekontakts

Verwenden Sie zweiadrige Rundleitung, wenn Sie den Meldekontakt nicht benutzen wollen oder vieradrige Rundleitung, wenn Sie den Meldekontakt benutzen wollen. Dies ist eine Voraussetzung dafür, daß die PG-Verschraubung den Leitungseintritt sicher abdichten und als Auszugsicherung dienen kann. Vorteilhaft sind verdrehte Leitungspaare, da in diese Leitungen weniger Störungen eingekoppelt werden können. Der Aussendurchmesser der Leitungen muß im Bereich zwischen 7,5 und 10 mm liegen.

Schließen Sie keine Betriebsspannungs- und Meldekontaktleitung an, die ganz oder teilweise außerhalb von Gebäuden verlegt ist, ohne zuvor mittels geeigneter Überspannungsableiter für den Schutz des PROFIBUS ILM oder Ihres Niederspannungsnetzes zu sorgen. Andernfalls könnten Blitzeinschläge in der Umgebung zur Zerstörung des PROFIBUS ILM oder anderer Netzeinrichtungen führen. Desweiteren sind bei Verlegung außerhalb von Gebäuden und in Kabelkanälen zusammen mit Energieversorgungsleitungen eine geschirmte Leitung auch für die Betriebsspannungszuführung und den Meldekontakt zu verwenden, um Störungen über die Betriebsspannungsleitung zu verhindern.

Schließen Sie die Betriebsspannungs- und Meldekontaktleitung wie in Bild 17 dargestellt an den Klemmenblock an.

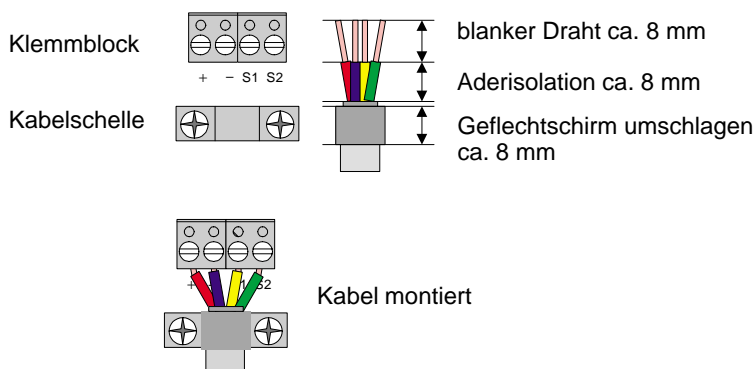


Bild 17: Anschluß der Betriebsspannungs- und Meldekontaktleitung

Wenn Sie eine geschirmte Leitung verwendet haben, achten Sie auf eine gute elektrische Verbindung zwischen dem Schirmgeflecht und der Schirmschelle. Dies wird erreicht, wenn Sie das Schirmgeflecht über den Außenmantel der Leitung zurückschlagen. So erhalten Sie einen für die Klemmung ausreichend großen Leitungsdurchmesser.

Verschrauben Sie die PG-Verschraubung so, daß bei IP65-Anforderung eine wasserdichte Zuführung der Leitungen gegeben ist.

Eine Voraussetzung ist, daß die Leitung rund ist und einen Aussendurchmesser von 7,5 –10 mm aufweist.

Ziehen Sie die PG-Verschraubung mit ca. 2,5 – 3 Nm an, damit der Kragen der PG-Verschraubung gegen das Gehäuse des PROFIBUS ILM abgedichtet ist. Wenn die Leitung angeschlossen ist, wird die Überwurfmutter (Druckschraube) der Verschraubung so angezogen, daß sich die Leitung nicht mehr ausziehen läßt. Beim Anziehen ist darauf zu achten, daß sich das Kabel nicht mitdreht.

Verwenden Sie bei wechselnder Beanspruchung der Betriebsspannungs- und Meldekontaktleitung auf Zug eine zusätzliche Zugentlastung. Die Klemmschelle im Gerät ist nur zuständig für die niederohmige Ableitung von schirmgeführten Störungen. Die PG-Verschraubung dient lediglich zur Abdichtung des Leitungseintritts und als Schutz gegen versehentlich auftretende Leitungskräfte. Beide dienen aber nicht als Zugentlastung gegen dauernde Zugkräfte auf dem Leitungen.

Bild 18 zeigt die funktionelle Verdrahtung der Stromversorgungs- und Meldekontaktleitung. Das Adernpaar an "+ " und "- " übernimmt die Stromzuführung für den PROFIBUS ILM. Diese Verdrahtung ist immer notwendig.

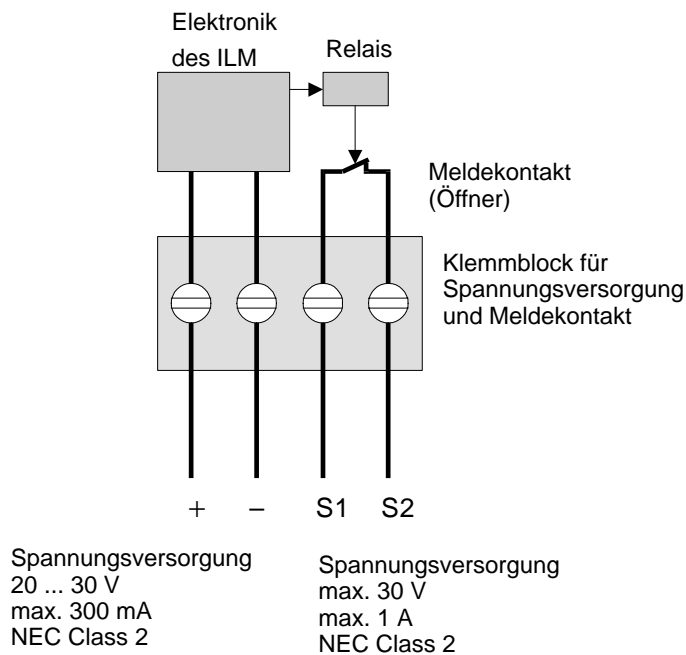


Bild 18: Verdrahtungsschema Spannungsversorgung und Meldekontakt

Das Adernpaar an "S1" und "S2" dient zur Verdrahtung des Meldekontakts und ist nur dann notwendig, wenn der Meldekontakt auch benutzt werden soll.

Der Meldekontakt ist im störungsfreien Betrieb geschlossen und öffnet bei folgenden Störungen:

- Gerät hat keine Betriebsspannung
- Quittungsimpuls wurde nicht erkannt (Quittungspulsverfahren eingeschaltet und als Meldekontakt-auslösend konfiguriert)
- keine sich ändernde Empfangsaktivität am optischen Empfänger, sofern als Meldekontakt-auslösend konfiguriert
- zu hohes Störlicht am optischen Empfänger, sofern als Meldekontakt-auslösend konfiguriert
- Empfangspegel am optischen Empfänger niedrig, sofern als Meldekontakt-auslösend konfiguriert

Der Meldekontakt ist funktional potentialgetrennt.

Grenzwerte des Relais

- maximale Schaltleistung: 30 W
- maximale Schaltspannung: 30V DC;
- maximaler Schaltstrom: 1,0 A

Am Meldekontakt darf nur eine Sicherheitskleinspannung nach IEC 950/EN 60 950/ VDE 0805 angelegt werden. Nach den Vorschriften der CUL-Zulassung muß diese Spannungsquelle eine Leistungsbeschränkung nach NEC, Class 2 oder 3 (NEC Artikel 725-2 und CEC) aufweisen.

9 Anzeigen

POWER		
grüne LED	leuchtet nicht	Versorgungsspannung fehlt oder interne Spannungsversorgung ist defekt oder Flachbandkabel nicht gesteckt
	leuchtet grün	Spannungsversorgung ist in Ordnung
TX		
gelb/orange LED	leuchtet nicht	Daten werden nicht optisch gesendet
	leuchtet gelb	Daten werden gesendet, Quittungsbit wird richtig empfangen oder Quittungsbit–Verfahren ist nicht eingeschaltet
	leuchtet orange	Daten werden gesendet, Quittungsbit–Verfahren eingeschaltet aber Quittungsbit wird nicht richtig empfangen
RX		
gelbe LED	leuchtet nicht	Daten werden nicht optisch empfangen
	leuchtet gelb	Daten werden optisch empfangen
LOW		
rote LED	leuchtet nicht	Empfangspegel in Ordnung (RX–LED leuchtet) kein Empfangspegel (RX–LED leuchtet ebenfalls nicht)
	leuchtet rot	Daten werden optisch empfangen, der Pegel ist jedoch niedrig (RX–LED leuchtet ebenfalls), Gefahr von Datenfehlern
ERROR		
rote LED	leuchtet nicht	Infrarot–Pegel am Empfänger ist unkritisch
	leuchtet rot	Infrarot–Pegel am Empfänger ist kritisch, Gefahr von Datenfehlern

10 Hilfe bei Betriebsstörungen

10.1 Statusanzeigen bei fehlerhaftem Betrieb

LED-Anzeige	Mögliche Fehlerursache	Meldekontakt
POWER-LED leuchtet nicht	<ul style="list-style-type: none"> - Versorgungsspannung ausgefallen oder ausgeschaltet - Modul defekt - Beim Zusammenbau des Moduls Flachband-Leitung nicht gesteckt 	meldet immer
POWER-LED leuchtet grün TX-LED leuchtet nicht RX-LED leuchtet nicht	<ul style="list-style-type: none"> - Unterbrechung einer oder mehrerer Adern der RS485-Busleitung - Adern A und B der RS485-Busleitung sind vertauscht angeschlossen - angeschlossener PROFIBUS-Master ist defekt (sendet nicht) - PROFIBUS-Teilnehmer ist nicht angeschlossen oder angeschlossener PROFIBUS-Teilnehmer ist nicht eingeschaltet - keine Partnerstation mit angeschlossenem PROFIBUS-Master erkannt 	
POWER-LED leuchtet grün TX-LED leuchtet nicht RX-LED leuchtet gelb	<ul style="list-style-type: none"> - Unterbrechung einer oder mehrerer Adern der RS485-Busleitung - Adern A und B der RS485-Busleitung sind vertauscht angeschlossen - angeschlossener PROFIBUS-Slave ist defekt (sendet nicht) - PROFIBUS-Slave ist nicht angeschlossen oder angeschlossener PROFIBUS-Slave ist nicht eingeschaltet - PROFIBUS-Slave-Teilnehmer ist nicht richtig adressiert und antwortet deshalb nicht 	
POWER-LED leuchtet grün TX-LED leuchtet orange, RX-LED leuchtet nicht	<ul style="list-style-type: none"> - kein Quittungsimpuls empfangen, da Gegenstation nicht antwortet 	meldet, wenn konfiguriert (Quittungsimpuls)
POWER-LED leuchtet grün TX-LED leuchtet orange, RX-LED leuchtet gelb	<ul style="list-style-type: none"> - kein Quittungsimpuls empfangen, da Gegenstation nicht mit Quittungspuls konfiguriert - bei Punkt-zu-Mehrpunkt-Kopplung an PROFIBUS ILM des Master-Teilnetzes, wenn mit Quittungsbit konfiguriert (siehe Kapitel 6.3) 	meldet, wenn konfiguriert (Quittungsimpuls)

LED-Anzeige		Mögliche Fehlerursache	Meldekontakt
POWER-LED	leuchtet grün	- kein Quittungsimpuls empfangen, da Gegenstation nicht mit Quittungspuls konfiguriert oder Empfangspegel für Quittungsimpuls und Antworttelegramm zu niedrig - bei Punkt-zu-Mehrpunkt-Kopplung an PROFIBUS ILM am Slave-Teilnetz, wenn mit Quittungsbit konfiguriert (siehe Kapitel 6.3)	meldet, wenn konfiguriert (Quittungsimpuls, Pegelüberwachung)
TX-LED	leuchtet orange,		
RX-LED	leuchtet gelb,		
LOW-LED	leuchtet rot		
POWER-LED	leuchtet grün	- Partnerstation antwortet nicht, weil nicht angeschlossen, IR-Strecke unterbrochen, falsch konfiguriert (PROFIBUS-Adresse des Slave nicht richtig, Datenrate des Partner-PROFIBUS ILM falsch eingestellt usw.)	meldet, wenn konfiguriert (Busaktivität)
TX-LED	leuchtet gelb		
RX-LED	leuchtet nicht		
POWER-LED	leuchtet grün	- Gefahr von Busstörungen, da Infrarot-Strecke mit zu hoher Dämpfung (Gegenstände im Bereich der Übertragungsstrecke, Entfernung zwischen den PROFIBUS ILM zu groß, PROFIBUS ILM verdreht gegenüber Partnerstation)	meldet, wenn konfiguriert (Pegelüberwachung)
TX-LED	leuchtet gelb,		
RX-LED	leuchtet gelb,		
LOW-LED	leuchtet rot		
POWER-LED	leuchtet grün	- Gefahr von Busstörungen durch Einfall von Fremdlicht (z.B. Sonnenlicht, Lampen mit IR-Anteil, Halogenstrahler mit hoher Energie)	meldet, wenn konfiguriert (Gleichlicht)
TX- und RX-LED	leuchten nicht		
ERROR-LED	leuchtet rot		
POWER-LED	leuchtet grün	- auf jeden Fall Busstörungen zu erwarten durch Einfall von Fremdlicht mit hochfrequenter Modulation (z.B. Energiesparlampen mit HF-Schaltgerät)	meldet, wenn konfiguriert (Gleichlicht)
RX-LED	leuchtet gelb		
ERROR-LED	leuchtet rot		

Tabelle 1: Mögliche Störungen beim Betrieb des PROFIBUS ILM

Sind alle Anzeigen fehlerfrei und treten dennoch Kommunikationsstörungen auf, sind die bei den PROFIBUS-Teilnehmern eingestellten Parameter zu überprüfen. Weiterhin ist die elektrische RS485-Verdrahtung zu überprüfen. Die häufigste Fehlerursache ist dort das fehlerhafte Einschalten oder Nichteinschalten der Busabschlußkombination. Desweiteren müssen die Auflagen der Leitungsschirme an allen PROFIBUS-Leitungsenden und bei geschirmten Stromversorgungsleitungen überprüft werden.

Hinweis

Beachten Sie, daß sporadische Datenfehler auf dem Leitungsnetz nicht durch den PROFIBUS ILM erkannt werden können. Der PROFIBUS ILM kann keine Überprüfung von Telegramminhalten durchführen, sondern überwacht lediglich Grundfunktionen der optischen Übertragungsqualität.

10.2 Fehler durch falsche Netzkonfiguration

Bei großen PROFIBUS-Netzen mit vielen Modulen und großen Leitungslängen ist bei der Einstellung der Überwachungszeiten die Verzögerung durch Netzkomponenten und Leitungen (Transmission Delay) zu berücksichtigen. Bleiben diese Laufzeiten unberücksichtigt, treten im Betrieb Fehler auf. Der aktive Partner bekommt in solchen Fällen innerhalb der zu kurz projektierten Slot-Time des PROFIBUS keine Antwort auf eine Anforderung.

Zur korrekten Projektierung muß deshalb bei großen Netzen bzw. bei Netzen mit eingeschleiften aktiven Komponenten die Übertragungsverzögerungszeit (Transmission Delay Time, TTD) ermittelt werden.

Die Übertragungsverzögerungszeit ist die maximale Zeit, die bei der Übertragung eines Telegramms auf dem Übertragungsmedium vom Sender zum Empfänger verstreicht.

Hinweis

Unterstützt die von Ihnen zur Konfiguration Ihres PROFIBUS-Netzes verwendete Projektierungssoftware den PROFIBUS-Parameter TTD nicht, dann vergrößern Sie stattdessen die beiden Zeiten min. TSDR und max. TSDR jeweils um $2 \times TTD$ (die Reaktionszeit des Responders wird um die Übertragungsverzögerungszeit für den Hin- und Rückweg verlängert).

10.2.1 Berechnung der Laufzeit auf Leitungen und Lichtwellenleitern

Laufzeiten auf Leitungen oder Lichtwellenleiter sind physikalisch an die Lichtgeschwindigkeit und bestimmte Materialeigenschaften gekoppelt und damit nahezu konstant (ca. $5 \mu\text{s}/\text{km}$).

Ermitteln Sie zunächst die Übertragungsstrecke mit der größten Laufzeit zwischen dem Sender und dem Empfänger eines Telegramms. PROFIBUS-Teilnehmer, die nicht miteinander kommunizieren (z. B. DP-Slave mit DP-Slave) sind nicht zu berücksichtigen.

Anhaltspunkte für große Laufzeiten sind:

- > lange LWL- oder Kupferleitungen;
- > hohe Kaskadertiefe von aktiven Komponenten (PROFIBUS OLM, PROFIBUS ILM, PROFIBUS Repeater)

Die Verzögerungszeit beträgt ca. $5 \mu\text{s}$ pro km Leitungslänge.

Umgerechnet in Bitzeiten ergibt sich:

Übertragungsgeschwindigkeit in kBit/s	Verzögerungszeit in Bitzeiten pro km
9,6	0,05
19,2	0,10
45,45	0,23
93,75	0,47
187,5	0,94
500,0	2,50
1500,0	7,50

Tabelle 2: Verzögerungszeiten von LWL- und RS-485 Busleitungen

Zur Berechnung der Leitungsverzögerungszeit wird die maximale Leitungslänge in km mit der der Übertragungsgeschwindigkeit entsprechenden Verzögerungszeit aus der Tabelle multipliziert.

10.2.2 Verzögerungszeit des PROFIBUS ILM

Im Gegensatz zu der Laufzeit auf Leitungen und Lichtwellenleitern ist die Durchlaufzeit durch die mit der Übertragungsfrequenz getaktete Logik des PROFIBUS ILM keine physikalische Zeitkonstante sondern absolut gesehen von der Übertragungsgeschwindigkeit abhängig. Dabei ist die Anzahl hintereinander folgender Logikstufen relevant, die jeweils eine Bitzeit Verzögerung bewirken.

Die Durchlaufverzögerung je PROFIBUS ILM beträgt sendeseitig 6 Bitzeiten von RS485–Eingang bis IR–Ausgang und empfangsseitig 3 Bitzeiten von IR–Eingang bis RS485–Ausgang. Die Gesamtdurchlaufverzögerung von RS485–Eingang des sendenden PROFIBUS ILM bis zum RS485–Ausgang des empfangenden PROFIBUS ILM beträgt damit 9 Bitzeiten.

Sind mehrere PROFIBUS ILM–Strecken kaskadiert, so ist die Gesamtdurchlaufverzögerung das Produkt von 9 Bitzeiten der Einzelstrecke und der Kaskadertiefe.

10.2.3 Verzögerungszeit weiterer aktiver PROFIBUS–Netzkomponenten

Bitte entnehmen Sie die Verzögerungszeit der jeweiligen Produktdokumentation.

10.2.4 Transmission Delay Time TTD

Die Gesamtverzögerungszeit des PROFIBUS–Netzes ergibt sich aus der Summe aller in 10.2.1 bis 10.2.3 ermittelten Werte.

11 Technische Daten

Betriebsspannung	24 VDC (20 V bis 30 V)
Sicherheitskleinspannung (SELV)	
Stromaufnahme	max. 300 mA
Übertragungsgeschwindigkeit	9,600kBit/s; 19,200kBit/s; 45,45kBit/s, 93,75kBit/s; 187,5 kBit/s; 500 kBit/s; 1,5 MBit/s;
Einstellung Übertragungsgeschwindigkeit	über 3 DIP-Schalter
Einstellung Betriebsart	über 5 DIP-Schalter
Bitfehlerrate	$<10^{-6}$
Signaldurchlaufzeit RS485-Eingang → IR-Ausgang	≤ 6 Bitzeiten
Signaldurchlaufzeit IR-Eingang → RS485- Ausgang	≤ 3 Bitzeiten
Elektrischer Kanal	
Ein-/Ausgangssignal	RS 485-Pegel
Eingangsspannungsfestigkeit	-10 V bis +15 V
Schnittstellensignale	erdfrei innerhalb der SELV-Grenzen
Abschlußwiderstände	zuschaltbar mit DIP-Schalter
Optischer Kanal	
Optische Quelle	21 LEDs
Optische Leistung	280 mW effektiv bei alternierender 0-1-Folge
Empfindlichkeit Empfänger	0,5 A/W - 28 dBmW
Wellenlänge	860 nm bis 880 nm
Überbrückbare Entfernung	maximal 15 m in der optischen Achse 12 m bei +/-2 m Abstand von der optischen Achse
Meldekontakte	Grenzwerte des Relais maximale Schaltleistung 30 W maximale Schaltspannung 30 V DC maximaler Schaltstrom 1,0 A

Tabelle 3: Technische Daten des PROFIBUS ILM

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	
Störaussendung	Grenzwertklasse B (EN 55022)
Störfestigkeit gegen statische Entladung	Auf Schirmanschluß und Gehäuseeteile: ± 8 kV Kontaktentladung (IEC 1000-4-2)
Störfestigkeit gegen Hochfrequenzeinstrahlung	10 V/m bei 80% Amplitudenmodulation mit 1kHz, 80MHz – 1GHz (ENV 50140; IEC 1000-4-3) 10V/m mit 50% Einschaltdauer bei 900MHz (ENV 50 204) 10 V/m bei 80% Amplitudenmodulation mit 1kHz, 10kHz – 80MHz (ENV 50141)
Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen (Burst)	Auf Stromversorgungsleitungen und geschirmte RS 485-Busleitungen: ± 2 kV (IEC 1000-4-4)
Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen (Stoßspannung, Surge)	Auf Stromversorgungsleitungen: ± 1 kV symetrisch Auf geschirmte RS 485-Busleitungen: ± 2 kV unsymetrisch (IEC 1000-4-5)
Sicherheit	
VDE-Bestimmung	VDE 0806=EN60950 und IEC950
UL/CSA-Zulassung	Anforderungen werden erfüllt
Klimatische Umgebungsbedingungen	
Umgebungstemperatur	0 °C bis +60 °C (IEC 68-2-1, IEC 68-2-2)
Lagerungstemperatur	-40 °C bis +70 °C (IEC 68-2-14)
Relative Luftfeuchtigkeit	< 95% (nicht kondensierend) (IEC 68-2-30) Bei Kondensation an der Scheibe vorübergehende Reduktion der Reichweite, keine bleibenden Funktionsstörungen durch Beschädigung der Elektronik bei IP65-dichter Verschraubung im Betrieb

Mechanische Umgebungsbedingungen	
Schwingen Betrieb	10 bis 58 Hz, 0,075mm Auslenkung 58 bis 150 Hz, 10m/s ² (1g) Beschleunigung (IEC 68-2-6)
Schwingen Transport	5 bis 9 Hz, 3,5mm Auslenkung 9 bis 500 Hz, 10m/s ² (1g) Beschleunigung
Schutzart	IP 65
Masse	800 g
Abmessungen	175 × 80 × 58 mm
Gehäusewerkstoff	Aluminium-Druckguß

Tabelle 4: Umgebungsbedingungen für den Einsatz des PROFIBUS ILM

11.1 Ausleuchtbereich

Für die Bestimmung der Anordnung zweier PROFIBUS ILM einer IR-Übertragungsstrecke ist es notwendig, den Ausleuchtbereich des sendenden PROFIBUS ILM zu kennen. Der Empfangskegel ist breiter, so daß für die bei PROFIBUS verwendete halbduplexe Übertragung die Einschränkung durch den jeweils schmaleren Kegel gegeben ist.

Hinweis

Jeder PROFIBUS ILM einer IR-Strecke muß so angeordnet und ausgerichtet sein, daß er mit seinem Sendekegel den Partner erreicht.

Der Ausleuchtbereich des Senders ist in Bild 19 dargestellt. Im Bereich von 0,5 bis 12 m wird eine ausreichende Leuchtdichte in einem Raumwinkel von ± 10 Grad garantiert bei freier Abstrahlung ohne Abschattung durch Hindernisse. Dadurch ergibt sich in 12 m Entfernung vom sendenden PROFIBUS ILM eine ausgeleuchtete Kreisfläche mit ca. 4 m Durchmesser. Obwohl das Sendefenster des PROFIBUS ILM nicht rund oder quadratisch ist, ergibt sich ab 2 m Entfernung ein nahezu runder Ausleuchtbereich, da ab diesen Entfernungen von einer punktförmigen Anordnung der Lichtquelle ausgegangen werden kann.

Wird die Entfernung größer als 12 m, so wird ähnlich wie bei der Ausleuchtung eines Scheinwerfers die ausgeleuchtete Fläche wieder abnehmen. In 15 m Entfernung wird eine ausgeleuchtete Fläche von 2 m Durchmesser garantiert.

Hinweis

Diese Daten werden nur dann garantiert, wenn die Scheiben des PROFIBUS ILM sauber sind. Reinigen Sie die Scheibe wie ein optisches Gerät oder eine Brille gelegentlich mit einem sauberen weichen Tuch. Keinesfalls sollten Sie aggressive oder zerkratzenende Reinigungsmittel benutzen.

Bei Kondensation vor der Scheibe oder Benetzung mit Wasser oder anderen Flüssigkeiten reduziert sich der Ausleuchtbereich. Bei Kondensation wurde eine Reduktion auf ca. die Hälfte des Maximalbereichs gemessen. Wenn die Flüssigkeit Perlen bildet, ist die Reduktion gelegentlich noch größer, da neben der optischen Dämpfung noch die optische Brechung der Flüssigkeit wirksam wird.

Zur Anzeige von kritischen Empfangspegeln dient die LED "LOW".

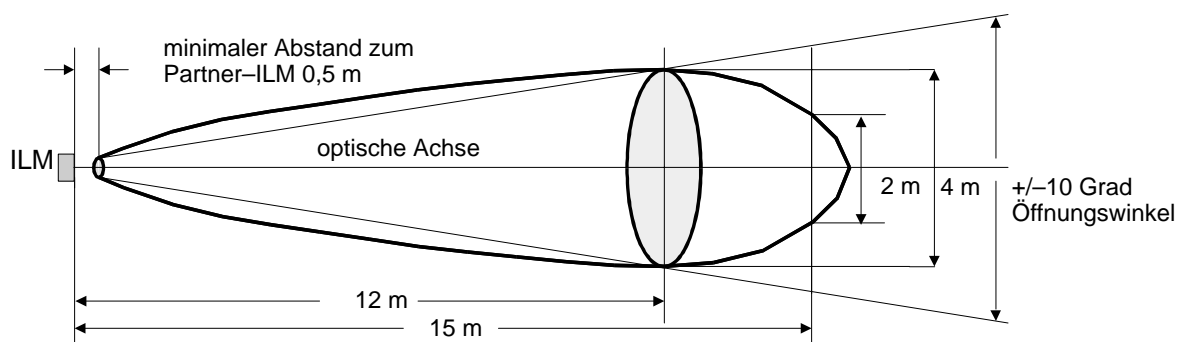


Bild 19: Senderausleuchtung des PROFIBUS ILM

12 Anhang

Elektrische Parameter der RS 485-Busleitungen

Sie können zum Anschluß eines RS-485 Bussegmentes sowie einzelner Endgeräte an die PROFIBUS ILM folgende Leitungen verwenden:

- Leitung Typ A nach PROFIBUS-DP; (DIN 19 245 Teil 2)
- Leitung Typ B nach DIN 19 245 Teil 1; 04.91; Abschnitt 3.1.2.3

Beachten Sie bitte die eingeschränkte Reichweite und Übertragungsrate der Typ B Leitung (laut Tabelle 2).

Leitungsparameter	Typ A	Typ B
Wellenwiderstand	135–165 Ohm (3–20 MHz)	100–130 Ohm (f →100 kHz)
Kapazitätsbelag	<30 pF/m	<60 pF/m
Schleifenwiderstand	<110 Ohm/km	–
Aderndurchmesser	→0,64 mm	→0,53 mm
Aderquerschnitt	→0,34 mm ²	→0,22 mm ²

Tabelle 5: Elektrische Parameter der geschirmten und verdrehten Zweidraht-Busleitungen.

13 Literaturhinweise

- PROFIBUS–Netze
SIEMENS AG
- DIN 19245 Teil 1 (04.91):
"Messen, Steuern, Regeln; PROFIBUS Teil 1;
Process Field Bus; Übertragungstechnik, "
- DIN 19245 Teil 2 (10.91):
"Messen, Steuern, Regeln; PROFIBUS Teil 3;
Process Field Bus; Dezentrale Peripherie (DP)"
- EIA Standard RS–485 (April 1983):
"Standard for electrical characteristics of generators
and receivers for use in balanced digital multipoint systems"

Produktbezeichnung:

Infrared Link Module (ILM)

Bestell-Nr.: 6GK1 503 0AA00



Das obige SIMATIC NET Produkt erfüllt die Anforderungen folgender EG-Richtlinien:

EMV 89/336/EWG

Richtlinie 89/336/EWG "Elektromagnetische Verträglichkeit".

Einsatzbereich

Das Produkt ist ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich und Wohnbereich.

Einsatzbereich	Anforderungen an	
	Störaussendung	Störfestigkeit
Industrie	EN 50081-2 : 1993	EN 50082-2 : 1995
Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich sowie Kleinbetriebe	EN 50081-1 : 1992	EN 50082-1 : 1997

Konformitätserklärung

Die EU-Konformitätserklärungen werden gemäß genannten EU-Richtlinien für die zuständigen Behörden zur Verfügung gehalten bei:

Siemens Aktiengesellschaft
A&D PT2
Industrielle Kommunikation
Postfach 4848
D-90327 Nürnberg

Maschinenrichtlinie

Das Produkt ist weiterhin eine Komponente nach Artikel 4(2) der EG-Maschinenrichtlinie 89/392/EWG.

Nach der Maschinenrichtlinie sind wir verpflichtet darauf hinzuweisen, daß das bezeichnete Produkt ausschließlich zum Einbau in eine Maschine bestimmt ist. Bevor das Endprodukt in Betrieb genommen wird, muß sichergestellt sein, daß es mit der Richtlinie 89/392EWG konform ist.

Aufbaurichtlinien beachten

Das Produkt erfüllt die Anforderungen wenn Sie bei Installation und Betrieb die Aufbaurichtlinien einhalten, die in dieser Produktinformation und in der Dokumentation SIMATIC NET PROFIBUS Netze enthalten ist.

SIEMENS

Beschreibung und Betriebsanleitung SIMATIC NET PROFIBUS Optical Link Module

OLM/P11

OLM/P12

OLM/G11

OLM/G12

OLM/G12-EEC

OLM/G11-1300

OLM/G12-1300



Sicherheitstechnische Hinweise

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind durch ein Warndreieck hervorgehoben und je nach Gefährdungsgrad folgendermaßen dargestellt:



Gefahr

bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **werden**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Warnung

bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **können**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Vorsicht

bedeutet, daß eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Hinweis

ist eine wichtige Information über das Produkt, die Handhabung des Produktes oder den jeweiligen Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

Qualifiziertes Personal

Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes dürfen nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuchs sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Bitte beachten Sie folgendes:



Warnung

Das Gerät darf nur für die im Katalog und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Marken

SIMATIC[®] und SIMATIC NET[®] sind Marken der Siemens AG.

Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen können.

Copyright Siemens AG, 1996 bis 1999, All rights reserved

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung.

Siemens AG
Bereich Automatisierungs- und Antriebstechnik
Geschäftszweig Industrielle Kommunikation SIMATIC NET
Postfach 48 48, D-90327 Nürnberg

Haftungsausschluß

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so daß wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen.

Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

© Siemens AG 1996 bis 1999
Technische Änderungen vorbehalten.

Inhalt

1 Einführung	5
2 Allgemeine Funktionen	7
2.1 Betriebsartenunabhängige Funktionen	7
2.2 Betriebsartenabhängige Funktionen	7
3 Netztopologien	9
3.1 Linientopologie	9
3.1.1 Linientopologie mit LWL-Streckenüberwachung und Segmentierung	10
3.1.2 Linientopologie ohne LWL-Streckenüberwachung	11
3.2 Sterntopologie	12
3.3 Redundanter optischer Ring	13
4 Inbetriebnahme	15
4.1 Sicherheitshinweise	15
4.2 Allgemeines zur Inbetriebnahme	16
4.3 Einstellen von Kompatibilität, Betriebsart und Sendeleistung	17
4.3.1 Einstellen der Kompatibilität	17
4.3.2 Einstellen der Betriebsart	18
4.3.3 Reduzieren der optischen Sendeleistung bei OLM/P11 und OLM/P12	19
4.4 Installieren	20
4.4.1 Anschließen der optischen Leitungen	20
4.4.2 Montieren der Module	21
4.4.3 Anschließen der elektrischen RS 485-Busleitungen	22
4.4.4 Anschließen der Betriebsspannungsversorgung	23
4.4.5 Anschließen der Meldekontaktleitungen	23
4.4.6 Empfangspegel der optischen Kanäle bestimmen	24
5 LED-Anzeigen und Fehlersuche	25
5.1 LED-Anzeigen	25
5.2 Fehlersuche	27
6 Projektierung	29
6.1 Projektierung von optischer Linien- und Sterntopologie	29
6.2 Projektierung von redundanten optischen Ringen	29
7 Technische Daten	31
8 Anhang	33
8.1 CE-Kennzeichnung	33
8.2 Literaturhinweise	34
8.3 Abkürzungsverzeichnis	34
8.4 Meßbuchsen	35
8.5 SIMATIC NET - Support und Training	36

Bestellnummern

SIMATIC NET OLM/P11	6GK1 502-2CA00
SIMATIC NET OLM/P12	6GK1 502-3CA00
SIMATIC NET OLM/G11	6GK1 502-2CB00
SIMATIC NET OLM/G12	6GK1 502-3CB00
SIMATIC NET OLM/G12-EEC	6GK1 502-3CD00
SIMATIC NET OLM/G11-1300	6GK1 502-2CC00
SIMATIC NET OLM/G12-1300	6GK1 502-3CC00

1 Einführung

Die Produktfamilie PROFIBUS-OLM (Optical Link Module) besteht aus

- **OLM/P11,**
- **OLM/P12,**
- **OLM/G11,**
- **OLM/G12,**
- **OLM/G12-EEC,**
- **OLM/G11-1300** und
- **OLM/G12-1300.**

PROFIBUS-OLM sind zum Einsatz in optischen PROFIBUS Feldbusnetzen vorgesehen. Sie ermöglichen die Umsetzung von elektrischen PROFIBUS Schnittstellen (RS 485-Pegel) in optische PROFIBUS Schnittstellen und umgekehrt.

Die Module können - unter Ausnützung der bekannten Vorteile der optischen Übertragungstechnik - in bestehende PROFIBUS Feldbusnetze integriert werden. Ebenso ist ein vollständiger Aufbau eines PROFIBUS Feldbusnetzes mit Modulen in Linien-, Stern- oder Ringtopologie und beliebigen Kombinationen daraus möglich.

Zur Erhöhung der Ausfallsicherheit des Feldbusnetzes wird der redundante Ring unterstützt.

Jedes Modul verfügt über zwei bzw. drei voneinander unabhängige Kanäle (Ports), welche wiederum aus einem Sender- und Empfängerteil bestehen.

Die Betriebsspannungsversorgung erfolgt durch 24 V Gleichspannung. Zur Erhöhung der Betriebssicherheit ist eine redundante Einspeisung vorhanden.

Der elektrische Kanal ist als 9polige Sub-D-Buchse (female) ausgeführt. An diesem Kanal kann ein RS 485-Bussegment gemäß PROFIBUS-Norm EN 50170 angeschlossen werden.

Die Lichtwellenleiter werden über BFOC ¹⁾/2,5 Steckverbinder angeschlossen.

Vier mehrfarbige Leuchtdioden signalisieren den aktuellen Betriebszustand und eventuelle Betriebsstörungen.

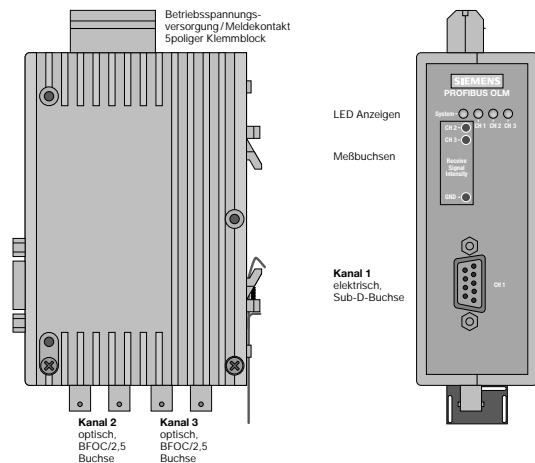


Abb. 1: Modul PROFIBUS-OLM mit Lage der LED- Anzeigen, der Meßbuchsen und der einzelnen Kanäle.

1) BFOC steht für Bajonett Fiber Optic Connector. Dieser Steckertyp ist funktionskompatibel mit ST[®]-Steckern. ST ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma AT&T.

Tabelle 1 zeigt die verschiedenen Anschlußmöglichkeiten der Module und die maximal möglichen optischen Reichweiten der einzelnen Kanäle.

OLM/	P11	P 12	G11	G12 G12-EEC	G11-1300	G12-1300
Anzahl Kanäle						
– elektrische	1	1	1	1	1	1
– optische	1	2	1	2	1	2
Einsetzbare Fasertypen						
– Kunststoff-LWL						
980/1000 µm	80 m	80 m	–	–	–	–
– PCF-LWL						
200/230 µm	400 m	400 m	–	–	–	–
Quarzglas-LWL						
10/125 µm	–	–	–	–	15 km	15 km
50/125 µm	–	–	3000 m	3000 m	10 km	10 km
62,5/125 µm	–	–	3000 m	3000 m	10 km	10 km

Tabelle 1: Anzahl der elektrischen und optischen Kanäle je Modul, einsetzbare Fasertypen sowie maximal erzielbare LWL-Entfernungen zwischen zwei Modulen. Genaue Randbedingungen siehe bei Technischen Daten, S. 31. PCF steht für Polymer Cladded Fiber und ist gleichbedeutend mit HCS[®]. HCS ist eine Marke von Ensign-Bickford Optics Company.

Für jeden optischen Kanal steht ein Meßausgang zur Verfügung, an dem mit einem handelsüblichen Voltmeter der optische Eingangsepegel ermittelt werden kann.

Verschiedene Störungsmeldungen des OLM stehen als Sammelsignal über einen Meldekontakt (Relais mit potential-freien Kontakten) zur Weiterverarbeitung zur Verfügung.

Der mechanische Aufbau besteht aus einem kompakten, stabilen Metallgehäuse, welches wahlweise auf einer Hut-schiene oder auf einer Montageplatte montierbar ist.

Die Konfiguration der Module erfolgt mit von außen leicht zugänglichen Schaltern.

Die PROFIBUS-OLM entsprechen der Norm EN 50170 sowie der von der PROFIBUS-Nutzerorganisation PNO herausgegebenen technischen Richtlinie „Optische Übertragungstechnik für PROFIBUS“.

OLM/G12 und OLM/G12-EEC besitzen die gleiche Funktion. Sie unterscheiden sich lediglich in der Spezifikation der klimatischen Umgebungsbedingungen: Während der OLM/G12 für den Einsatz im Standard-Temperaturbereich von 0 °C bis 60 °C geeignet ist, kann der OLM/G12-EEC (extended environmental conditions) im erweiterten Temperaturbereich von –20 °C bis +60 °C und bis zu 100% Luftfeuchtigkeit eingesetzt werden.

2 Allgemeine Funktionen

2.1 Betriebsartenunabhängige Funktionen

Übertragungsgeschwindigkeit

Die PROFIBUS-OLM unterstützen alle in der EN 50170 festgelegten Übertragungsgeschwindigkeiten (Übertragungsraten):

9,6 kBit/s, 19,2 kBit/s, 45,45 kBit/s, 93,75 kBit/s, 187,5 kBit/s und 500 kBit/s
sowie zusätzlich
1,5 MBit/s, 3 MBit/s, 6 MBit/s und 12 MBit/s.

Die Einstellung der Übertragungsgeschwindigkeit erfolgt automatisch, sobald der PROFIBUS-OLM Telegramme empfängt. Die Einstellung bzw. Umstellung ist von der Übertragungsgeschwindigkeit und der eingestellten Betriebsart abhängig und kann je OLM maximal zwischen 0,5 s (bei 12 Mbit/s) und 5 s (bei 9,6 kbit/s) dauern.

Ist die Übertragungsgeschwindigkeit noch nicht erkannt, sind bei allen Kanälen die Ausgänge gesperrt. Ändert sich die Übertragungsgeschwindigkeit während des Betriebs, so erkennen die Module dies und konfigurieren sich neu. Im Umschaltzeitpunkt können kurzzeitig Übertragungsstörungen auftreten.

Signalregenerierung

Die Module regenerieren die Signalform und Amplitude der empfangenen Daten. Dadurch ist es möglich, bis zu 122 PROFIBUS-OLM zu kaskadieren (begrenzt durch den Adressraum bei PROFIBUS-Netzen).

Inbetriebnahmehilfe

Zum Überprüfen der LWL-Verbindungen während der Installation ist mindestens ein eingeschalteter aktiver Busteilnehmer erforderlich. Dieser Busteilnehmer dient als Quelle von Telegrammen. Nach dem Einschalten verhalten sich die PROFIBUS-OLM passiv. Sie erkennen anhand der vom Busteilnehmer gesendeten Telegramme die Übertragungsgeschwindigkeit. Mit Hilfe der dann aufleuchtenden Kanal-LED ist eine optische Inbetriebnahmehilfe möglich.

2.2 Betriebsartenabhängige Funktionen

Die Betriebsart wird mit Schaltern auf der Moduloberseite eingestellt. Eine Einstellhilfe befindet sich auf dem Modul-Seitenaufkleber.

Segmentüberwachung des RS 485-Kanals

Ist die Betriebsart „elektrischer Kanal mit Segmentüberwachung“ eingestellt, überwacht jeder Empfänger das an ihn angeschlossene RS 485-Bussegment auf fehlerhafte Telegramme bzw. dauernde Netzbelegung. Treffen am Empfänger fehlerhafte Telegramme ein oder tritt eine Belegung über die maximal zulässige Sendezeit auf, wird die Weiterleitung der empfangenen Signale gesperrt, bis wieder fehlerfreie Telegramme empfangen werden oder für einen Zeitraum von einer Sekunde kein Signal empfangen wurde.

In der Betriebsart „elektrischer Kanal ohne Segmentüberwachung“ findet keine Überwachung des angeschlossenen RS 485-Bussegments statt. Störungen vom elektrischen Segment wirken sich auf das gesamte Netz aus.

Bitte beachten Sie die Installationshinweise in 4.4.3 „Anschließen der elektrischen RS 485-Busleitungen“, S. 22 .

Die folgenden Funktionen stehen nur bei den optischen Kanälen zur Verfügung. Die Aktivierung der Funktionen ist von der eingestellten Betriebsart abhängig. Einzelheiten entnehmen Sie bitte den folgenden Kapiteln.

Leitungsüberwachung durch Echo

Die Module ermöglichen durch die Funktionen „Echo senden“, „Echo überwachen“ und „Echo unterdrücken“, die angeschlossenen optischen Strecken aktiv auf Unterbrechung der LWL-Leitung zu überwachen.

Echo senden

Empfängt ein Modul über einen beliebigen Kanal ein Telegramm, so wird dieses auf allen anderen Kanälen gesendet. Ist der Empfangskanal ein optischer Kanal, sendet das Modul das Telegramm auf dem zugehörigen optischen Sender wieder zurück.

Echo überwachen

Sendet ein Modul ein Telegramm – kein Echo! – auf einen optischen Kanal, erwartet das Modul ein Echo. Trifft das Echo nach einer festgelegten Zeit nicht ein, wird mit einer dem Kanal zugehörigen roten LED Echoüberwachungsfehler signalisiert.

Echo unterdrücken

Ab Sendebeginn eines Telegramms ist der entsprechende Empfänger bis zum vollständigen Empfang des Echos von den restlichen Kanälen getrennt.

Segmentierung

Tritt auf einem optischen Kanal ein Echoüberwachungsfehler oder eine Telegrammverfälschung auf, so geht das Modul von einer Leitungsstörung aus und sperrt diesen Kanal für Nutzdaten. Dadurch wird das angeschlossene Feldbusteilnetz segmentiert (abgetrennt). Aufgrund dieser Segmentierung geht das Modul auf der LWL-Gegenseite ebenfalls in Segmentierung.

Beide an das segmentierte Feldbusteilnetz angeschlossene Module senden Prüftelegramme in den segmentierten Kanal. Durch diese – regelmäßig zu empfangenden – Prüftelegramme können beide Module den Zustand des Feldbusteilnetzes überprüfen.

Die Segmentierung wird automatisch aufgehoben, sobald beide Module mit Hilfe der Prüftelegramme das segmentierte Feldbusteilnetz als ungestört erkennen.

Werden in einem vorher aktiven Netz alle aktiven Busteilnehmer ausgeschaltet, so gehen die Module zyklisch in Segmentierung, um die LWL-Strecken zu den Nachbarmodulen zu überprüfen. Bei fehlendem Telegrammverkehr, aber intakten LWL-Strecken, blinken die Kanal-LED der optischen Kanäle zyklisch gelb auf.

3 Netztopologien

Mit den PROFIBUS-OLM sind folgende Netztopologien realisierbar:

- Punkt zu Punkt-Verbindung
- Linientopologie
- Sterntopologie
- Redundanter optischer Ring

Auch Kombinationen aus diesen Grundtypen sind möglich. Zum Aufbau der LWL-Strecken dieser Netztopologien werden Leitungen mit zwei optischen Fasern eingesetzt.

Ist im Störfall – z. B. Bruch einer LWL-Leitung – eine hohe Ausfallsicherheit des Feldbusnetzes erforderlich, kann durch eine redundante Netzkonfiguration die Verfügbarkeit des Netzes erhöht werden.

Bitte beachten Sie:

- An die elektrische Schnittstelle des PROFIBUS-OLM sind einzelne Endgeräte oder vollständige PROFIBUS-Segmente mit max. 31 Teilnehmern anschließbar.
- Verlegen Sie in stark EMV-gefährdeten Bereichen ausschließlich LWL, um EMV-Einwirkungen in das gesamte Netz auszuschließen.
- Optisch dürfen **nur OLM gleichen Typs** miteinander verbunden werden:
 - OLM/P11 mit OLM/P12
 - OLM/G11 mit OLM/G12 und OLM/G12 EEC
 - OLM/G11-1300 mit OLM/G12-1300
- Optische Kanäle, die über LWL miteinander verbunden sind, müssen die gleiche Betriebsart eingestellt haben.
- Nur über die RS485-Schnittstelle sind Übergänge zwischen verschiedenen OLM-Typen möglich.
- OLM/G12-EEC kann in den nachfolgend beschriebenen Netztopologien überall dort eingesetzt werden, wo auch ein OLM/G12 eingesetzt werden kann.

3.1 Linientopologie

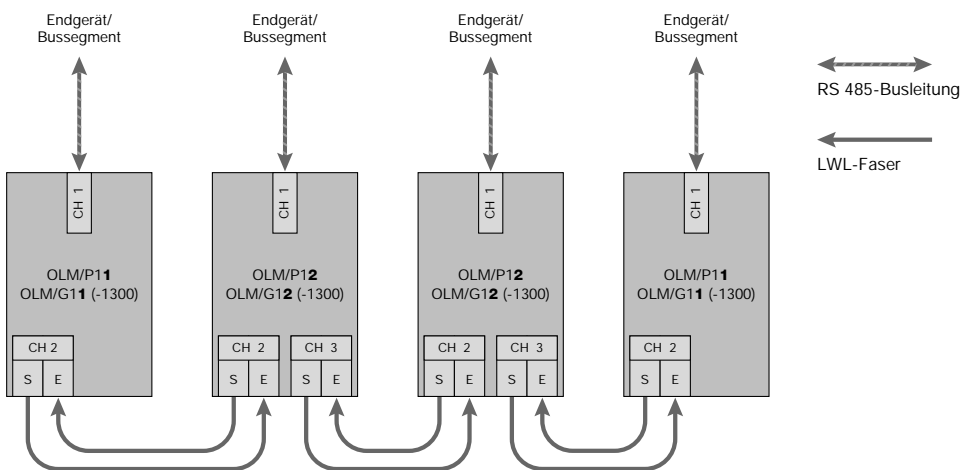


Abb. 2: Netzstruktur in optischer Linientopologie

In einer Linienstruktur sind die einzelnen PROFIBUS-OLM durch zweifaserige LWL miteinander verbunden. Am Anfang und am Ende einer Linie genügen Module mit einem optischen Kanal, dazwischen sind Module mit zwei optischen Kanälen erforderlich.

Sind einzelne Punkt zu Punkt-Verbindungen aufzubauen, so kann dies mit zwei Modulen mit jeweils einem optischen Kanal erfolgen.

Die Linientopologie kann mit und ohne LWL-Streckenüberwachung realisiert werden. Wenn innerhalb einer LWL-Linie beide Betriebsarten verwendet werden, bestimmt die Betriebsart „Linientopologie ohne LWL-Streckenüberwachung“ die Verfügbarkeit dieser LWL-Linie. In homogenen OLM-Netzen wird empfohlen, die LWL-Streckenüberwachung zu nutzen (werkseitige Voreinstellung).

Beachten Sie, daß für einen ordnungsgemäßen Betrieb bei der Netzprojektierung folgende Randbedingung eingehalten werden muß:

- Der in der PROFIBUS-Norm EN 50170 beschriebene Parameter $MIN T_{SDR}$ muß bei allen Endgeräten auf einen Wert ≥ 11 eingestellt sein. Dies ist in der Regel der Fall, ist jedoch bei Auftreten dauerhafter Kommunikationsstörungen zu überprüfen.
- Wählen Sie bei der Projektierung Ihres Netzes möglichst niedrige Busteilnehmeradressen, um im Störfall eventuell auftretende Master-Timeoutzeiten klein zu halten.

Wie eine Einstellungsänderung vorgenommen wird, ist den Herstellerunterlagen zum angeschlossenen Endgerät zu entnehmen.

3.1.1 Linientopologie mit LWL-Streckenüberwachung und Segmentierung

Verwenden Sie diese Betriebsart vorzugsweise, wenn ein gestörtes LWL-Segment vom restlichen Netz abgetrennt werden soll.

Verwenden Sie diese Betriebsart nur dann, wenn Sie ausschließlich PROFIBUS-OLM mit gleichem Versionsstand miteinander verbinden.

■ Überwachungsmechanismen:

Echo senden:	ja
Echo überwachen:	ja
Echo unterdrücken:	ja
Monitor:	ja
Segmentierung:	ja

In dieser Betriebsart erfolgt eine Überwachung der einzelnen LWL-Strecken durch die beiden daran angeschlossenen Module.

Fällt ein Modul aus oder bricht eine LWL-Faser oder werden Störungen auf der optischen Übertragungsstrecke festgestellt, wird die LWL-Strecke zwischen den beiden OLMs unterbrochen (segmentiert). Das PROFIBUS-Netz zerfällt in zwei Teilnetze, die – jedes für sich – funktionsfähig bleiben.

Die Störung wird durch Umschalten der Kanal-LEDs auf rot und aktivieren der Meldekontakte der beiden an die gestörte LWL-Strecke angeschlossenen OLMs signalisiert. Die Segmentierung wird automatisch aufgehoben, sobald beide Module mit Hilfe von Prüftelegrammen das segmentierte Feldbusteilnetz als ungestört erkennen.

Beachten Sie, daß sich bei Netzen mit mehreren aktiven Busteilnehmern im Fehlerfall zwei logische Tokenringe bilden. Bei jedem Zusammenschalten der beiden Teilnetze kann es daher kurzzeitig zu Netzstörungen aufgrund von Doppeltoken bzw. Telegrammkollisionen kommen.

Hinweis:

Wenn am Anfang oder Ende einer Linie Module mit zwei optischen Kanälen eingesetzt werden, muß der nicht belegte optische Kanal in die Betriebsart "Linie ohne LWL-Streckenüberwachung" geschaltet werden, damit er nicht zu einer LWL-Bruch-Signalisierung führt.

Beachten Sie, daß nicht angeschlossene optische Kanäle immer mit Schutzkappen gegen Fremdlichteinfall und Verschmutzung geschützt werden müssen.

3.1.2 Linientopologie ohne LWL-Streckenüberwachung

Verwenden Sie diese Betriebsart, wenn Sie einen PROFIBUS-OLM mit einer anderen LWL-Netzkomponente gemäß PROFIBUS-Richtlinie (optisch/elektrischer Umsetzer) verbinden, welche kein Telegramm-Echo sendet und kein Telegramm-Echo erwartet oder verträgt.

■ **Überwachungsmechanismen:**

Echo senden:	nein
Echo überwachen:	nein
Echo unterdrücken:	nein
Monitor:	nein
Segmentierung:	nein

In dieser Betriebsart erfolgt keine Überwachung der einzelnen LWL-Strecken.

3.2 Sterntopologie

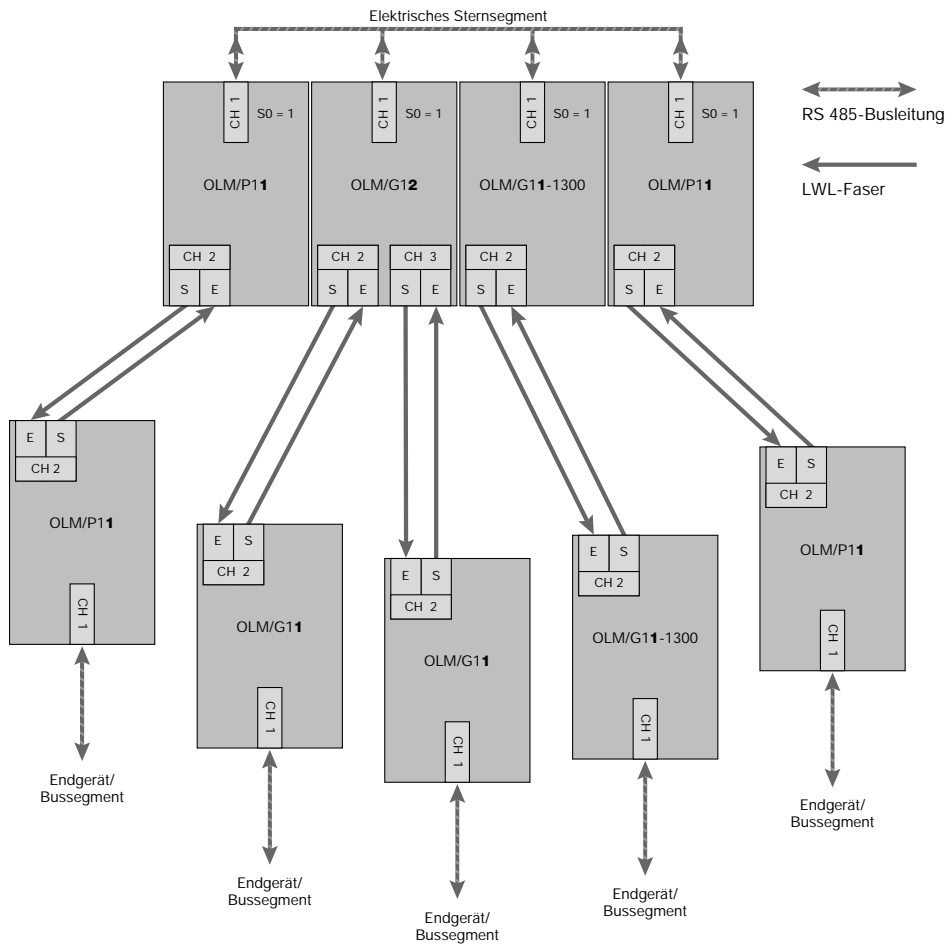


Abb. 3: Netzstruktur in optischer Sterntopologie

Mehrere Module sind zu einem aktiven PROFIBUS Sternkoppler zusammengefaßt. An diesen sind weitere Module über zweifasrige LWL-Leitungen angeschlossen. Die Module des Sternkopplers sind untereinander über den elektrischen Kanal verbunden (elektrisches Sternsegment).

Über das elektrische Sternsegment können alle OLM-Typen für verschiedene LWL-Arten (Plastik, PCF, Glas) miteinander kombiniert werden.

Bitte beachten Sie:

- Bei allen OLM, die an das elektrische Sternsegment angeschlossen sind, muß CH1 in Mode „Monitor off“ (S0 = 1) geschaltet sein. Damit ist die Segmentierfunktion des RS 485-Kanals bei diesen OLM ausgeschaltet, um eine hohe Verfügbarkeit des elektrischen Sterns zu erhalten.

- Stellen Sie sicher, daß das elektrische Sternsegment sorgfältig verdrahtet ist. Halten Sie es in seiner Ausdehnung so kurz wie möglich, um Störeinkopplungen ins elektrische Sternsegment und von hier aus in das gesamte Netz zu vermeiden. Sie erreichen dies, indem Sie die OLM im Sternsegment direkt nebeneinander auf einer Hutschiene anordnen.
- Schalten Sie an den beiden Enden des elektrischen Sternsegments die Abschlußwiderstände (siehe 4.4.3, „Anschließen der elektrischen RS 485-Busleitungen“, S. 22) in den Busanschlußsteckern ein.
- Schließen Sie möglichst keine Busteilnehmer an das elektrische Sternsegment an.

Für den Aufbau eines aktiven PROFIBUS Sternkopplers sind Module mit einem oder zwei optischen Kanälen einsetzbar. Für den Anschluß eines Endgerätes oder eines RS 485-Bussegmentes an den aktiven Sternkoppler genügen Module mit einem optischen Kanal.

Bei eingeschalteter Streckenüberwachung auf den optischen Kanälen ist eine Überwachung der LWL-Strecken durch die jeweils angeschlossenen OLM gegeben.

Hinweis:

Nicht belegte optische Kanäle, die z.B. für spätere Erweiterungen vorgesehen werden, führen bei eingeschalteter Streckenüberwachung zu einer LWL-Bruch-Signalisierung.

Diese Fehlermeldung können Sie verhindern, indem Sie nicht belegte Kanäle in die Betriebsart "Linie ohne LWL-Streckenüberwachung" schalten.

Beachten Sie, daß nicht angeschlossene optische Kanäle immer mit Schutzkappen gegen Fremdlichteinfall und Verschmutzung geschützt werden müssen.

3.3 Redundanter optischer Ring

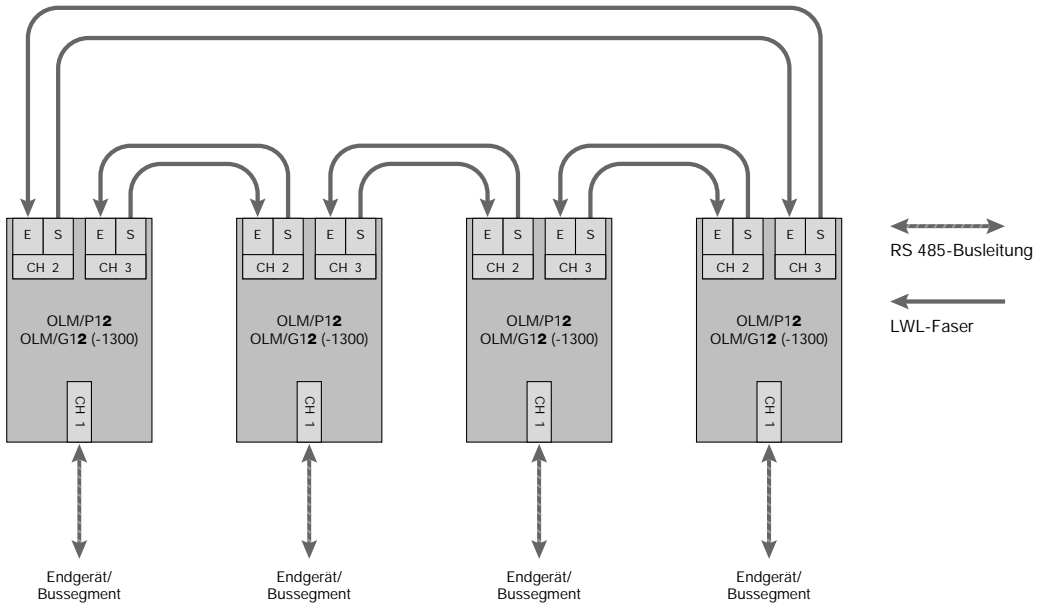


Abb. 4: Netzstruktur in redundanter optischer Ringtopologie

Diese Netztopologie stellt eine Sonderform der Linientopologie dar. Durch „Schließen“ der optischen Linie wird eine hohe Betriebssicherheit des Netzes erzielt. Ein redundanter optischer Ring ist nur mit Modulen mit zwei optischen Kanälen gleichen Typs realisierbar.

■ **Überwachungsmechanismen:**

Echo senden: ja
 Echo überwachen: ja
 Echo unterdrücken: ja
 Segmentierung: ja

Die Unterbrechung einer oder beider LWL-Fasern zwischen zwei Modulen wird von den OLM erkannt und der Ring wird zu einer optischen Linie.

Fällt ein Modul aus, so sind nur die an diesem Modul angeschlossenen Endgeräte oder das RS 485-Segment vom Ring abgekoppelt. Das übrige Netz selbst bleibt als Linie funktionsfähig. Die Fehlermeldung erfolgt durch die LED der beiden an die gestörte LWL-Strecke angeschlossenen OLM und durch deren Meldekontakt. Die Segmentierung wird automatisch aufgehoben, sobald beide Module mit Hilfe von Prüftelegrammen das segmentierte Feldbustellnetz als ungestört erkennen. Die Linie schließt sich wieder zu einem Ring.

Bitte beachten Sie:

Für einen ordnungsgemäßen Betrieb müssen folgende Randbedingungen eingehalten werden:

- Verwenden Sie diese Betriebsart nur dann, wenn Sie ausschließlich PROFIBUS-OLM mit gleichen Versionsstand optisch miteinander verbinden.
- Die Betriebsart „redundanter optischer Ring“ muß an beiden optischen Kanälen aller PROFIBUS-OLM eingestellt sein.
- Alle Module im Verlauf eines Ringes müssen über LWL-Leitungen miteinander verbunden sein. Im Verlauf des Ringes darf sich keine RS 485-Busleitung befinden.
- Der in der PROFIBUS-Norm EN 50170 beschriebene Parameter T_{SDR} muß bei allen Endgeräten auf einen Wert ≥ 11 eingestellt sein. Dies ist in der Regel der Fall, ist jedoch bei Auftreten dauerhafter Kommunikationsstörungen zu überprüfen.
- Wählen Sie bei der Projektierung Ihres Netzes möglichst niedrige Busteilnehmeradressen, um im Störfall eventuell auftretende Master-Timeoutzeiten klein zu halten.
- Tritt ein Redundanzfall ein (z.B. Leitungsbruch), entsteht eine Schaltzeit, während der eine korrekte Datenübertragung nicht möglich ist. Um für die Anwendung eine stoßfreie Überbrückung zu gewährleisten, wird empfohlen die Telegrammwiederholanzahl (Retry) beim PROFIBUS-Master auf mindestens 3 einzustellen.

Um nach Beseitigung der Störung ein stoßfreies Zurückschalten der optischen Linie zum optischen Ring sicherzustellen, darf sich zu diesem Zeitpunkt kein Telegramm im Netz befinden. Dieser Zustand tritt auf, wenn ein Master ein Gerät anspricht, dessen Adresse zwar projektiert ist, das aber tatsächlich nicht vorhanden ist. Der Master versucht zyklisch dieses Gerät anzusprechen und wartet maximal bis zum Ablauf der projektierten Slotzeit auf eine Antwort („GAP-Abfrage“). Der OLM erkennt diesen Zustand und schließt die optische Linie in der Mitte dieser Abfragesequenz zum optischen Ring.

Daraus ergeben sich zwei Projektieranforderungen für den redundanten optischen Ring:

- Der Wert des Parameters HSA (Highest Station Address) muß bei allen Endgeräten so eingestellt sein, daß zwischen der Busadresse 0 und dem Wert HSA mindestens eine Adresse im Netz **nicht** durch einen Busteilnehmer belegt ist, also mindestens eine Adresslücke vorhanden ist. Sie können diese Adresslücke auch einfach dadurch erhalten, indem sie den Wert des Parameters HSA um mindestens Eins größer einstellen als die höchste im Netz vorkommende Teilnehmer-Busadresse.

Achtung: Wenn diese Vorgabe nicht bzw. nicht mehr erfüllt ist, wird sich nach einer Segmentierung die optische Linie nicht mehr zum redundanten optischen Ring schließen. Die Störmeldung (LED und Meldekontakt) der beiden betroffenen OLM wird dann auch nach Beseitigung der Störung nicht zurückgenommen.

- Die Slotzeit muß etwa auf den doppelten Wert eingestellt werden als bei einem nicht redundanten Netz. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel 6 „Projektierung“, S. 29. Wie eine Einstellungsänderung vorgenommen wird, ist den Herstellerunterlagen zum Endgerät bzw. zur Projektier-Software zu entnehmen.

4 Inbetriebnahme

4.1 Sicherheitshinweise

- ⚠ Verwenden Sie die PROFIBUS-OLM nur wie in der vorliegenden Form der „Beschreibung und Betriebsanleitung“ vorgesehen.
Beachten Sie insbesondere alle Warnungen und sicherheitsrelevanten Hinweise.
- ⚠ Betreiben Sie die Module nur mit einer Sicherheitskleinspannung nach IEC 950/EN 60 950/VDE 0805 von maximal +32 V (typ. +24 V).
Die Spannungsquelle muß gemäß der UL/CSA-Zulassung den Vorschriften des NEC, Class 2 entsprechen.
- ⚠ Beachten Sie die elektrischen Grenzwerte beim Anschließen von Spannung an die Meldekontakte:
max. Spannung 60 V DC, 42 V AC.
Die angeschlossene Spannung muß ebenfalls einer Sicherheitskleinspannung nach IEC 950/ EN 60 950/ VDE 0805 sein und gemäß der UL/CSA-Zulassung den Vorschriften des NEC, Class2 entsprechen.
- ⚠ **GEFAHR:** Schließen Sie die PROFIBUS-OLM niemals an Netzspannung an.
- ⚠ Wählen Sie den Montageort so, daß die in den Technischen Daten angegebenen klimatischen und mechanischen Grenzwerte eingehalten werden.
- ⚠ **WARNUNG:** Schauen Sie nicht direkt in die Öffnung der optischen Sendediode bzw. der optischen Faser. Der austretende Lichtstrahl könnte Ihre Augen gefährden.

OLM/P11
OLM/P12
OLM/G11-1300
OLM/G12-1300

Die zugängliche optische Strahlungsleistung der eingesetzten Komponenten besitzt unter vernünftigerweise vorhersehbaren Umständen keinerlei Gefährdungspotential und entspricht der Klasse 1 nach IEC 60825-1:1994+A1:1997 bzw. dem Gefährdungsgrad 1 nach IEC 60825-2:1993.

OLM/G11
OLM/G12
OLM/G12-EEC

Unsichtbare LED-Strahlung.
 Strahl nicht mit vergrößernden optischen Instrumenten betrachten. LED Klasse 1M.

Die Klassifizierung erfolgte nach IEC 60825-1:1993+A1:1997+A2:2000.

4.2 Allgemeines zur Inbetriebnahme

Wählen Sie zunächst die für Ihre Gegebenheiten in Frage kommende Netztopologie. Anschließend erfolgt die Inbetriebnahme der Module in folgenden Schritten:

- ▶ Überprüfen und gegebenenfalls Einstellen der DIL-Schalter
Hinweis: Auch beim OLM/G12-EEC dürfen die DIL-Schalter nur bei Umgebungstemperaturen von 0 °C bis +60 °C betätigt werden.
- ▶ Montieren der Module
- ▶ Anschließen der Versorgungsspannung und der Meldekontakte
- ▶ Anschließen der elektrischen RS 485-Busleitung mit montiertem Busanschlußstecker
- ▶ Anschließen der optischen Busleitungen

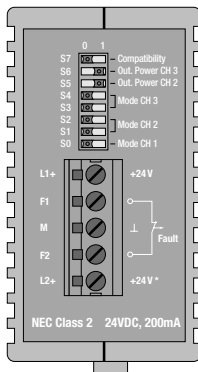


Abb. 5: Ansicht Modul OLM von oben – Lage der DIL-Schalter und des Klemmblocks für die Betriebsspannungsversorgung/Meldekontakte.

Die Abbildung zeigt die werkseitige Einstellung der DIL-Schalter (Schalter S0, S1, S2, S3, S4 und S7 in Stellung „0“, Schalter S5 und S6 in Stellung „1“).

4.3 Einstellen von Kompatibilität, Betriebsart und Sendeleistung

Bitte beachten Sie:

Der OLM muß beim Umschalten der Betriebsart ausgeschaltet sein.
 Sie erreichen dies z.B. durch Ziehen des 5poligen Klemmblockes.

4.3.1 Einstellen der Kompatibilität

Mit DIL-Schalter S7 wird die Funktionskompatibilität zu Geräten der vorherigen Generation SINEC L2FO OLM/P3, -P4, -S3, -S4, S3-1300 und -S4-1300 ein- oder ausgeschaltet. Defaulteinstellung von S7 ist Stellung 0 (Kompatibilität ausgeschaltet).



DIL-Schalter S7 (Kompatibilität) in Stellung 0:
Kompatibilität zu SINEC L2FO OLM/P3, -P4, -S3, -S4, -S3-1300, -S4-1300 ausgeschaltet



DIL-Schalter S7 (Kompatibilität) in Stellung 1:
Kompatibilität zu SINEC L2FO OLM/P3, -P4, -S3, -S4, -S3-1300, -S4-1300 eingeschaltet

Mit **DIL-Schalter S7=1** wird die **Funktionskompatibilität** zu SINEC L2 Optical Link Modulen der vorherigen Generation SINEC L2FO OLM/P3, OLM/P4, OLM/S3, OLM/S4, OLM/S3-1300 und OLM/S4-1300 **eingeschaltet**. Diese Betriebsart ist beim Mischbetrieb dieser Module mit neuen Geräten erforderlich.

Schalten Sie den Schalter S7 nur dann in Stellung 1, wenn der PROFIBUS-OLM als Ersatz- oder Erweiterungsgerät in bestehende Netze mit OLM der vorherigen Generation eingesetzt wird und eine direkte optische Verbindung hergestellt werden soll.

Die folgenden Bilder zeigen die Schalterbelegung der OLM bei S7=1 für

OLM/P3 und OLM/P4:		
SIEMENS		
SINEC L2FO OLMP3; OLMP4		
S7 = 1 Compatibility Mode ON		
S0 Reserved		
S1	Mode	Monitor
0	Line/Ring	On
1	Line	Off
S2	Redundancy	
0	Off	
1	On	
S3,S4 Reserved		
S5	Output Power CH3	
0	Standard	
1	High	
S6	Output Power CH4	
0	Standard	
1	High	
OLM/P3: S6 reserved		

OLM/S3, OLM/S4, OLM/S3-1300 und OLM/S4-1300:		
SIEMENS		
SINEC L2FO OLM/S3; OLM/S4; OLM/S3-1300; OLM/S4-1300		
S7 = 1 Compatibility Mode ON		
S0 Reserved		
S1	Mode	Monitor
0	Line/Ring	On
1	Line	Off
S2	Redundancy	
0	Off	
1	On	
S3	Distance	
0	Extended	
1	Standard	
S4,S5,S6 Reserved		
OLM/S3, OLM/S3-1300: S2 reserved		

Weitere Informationen zu den Einstellungen bei S7 in Stellung 1 finden Sie in der „Beschreibung und Betriebsanleitung SINEC L2 Optical Link Module OLM/P ..., OLM/S ...“ der vorhandenen SINEC L2 OLM.

4.3.2 Einstellen der Betriebsart

Achtung! Die folgenden Angaben gelten nur für die Defaultstellung von S7 (S7 = 0)!

Mit dem DIL-Schalter **S0** wird die Betriebsart des elektrischen Kanals **CH1** eingestellt.

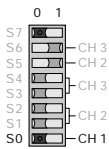
Mit den DIL-Schaltern **S1 und S2** wird die Betriebsart des optischen Kanals **CH2** eingestellt.

Mit den DIL-Schaltern **S3 und S4** wird die Betriebsart des optischen Kanals **CH3** eingestellt.

Bei OLM mit nur einer optischen Schnittstelle haben S3 und S4 keine Funktion.

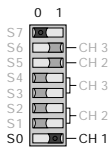
4.3.2.1 Einstellen der Betriebsart des elektrischen Kanals (CH1)

Betriebsart „elektrischer Kanal mit Segmentüberwachung“



CH1 ist in diese Betriebsart geschaltet, wenn sich S0 in Stellung 0 befindet.

Betriebsart „elektrischer Kanal ohne Segmentüberwachung“



CH1 ist in diese Betriebsart geschaltet, wenn sich S0 in Stellung 1 befindet.

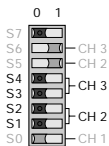
Beachten Sie, daß diese Betriebsart nur im Sternsegment der Sterntopologie eingestellt sein sollte.

4.3.2.2 Einstellen der Betriebsart der optischen Kanäle (CH2, CH3)

Die Betriebsart kann für jeden optischen Kanal getrennt eingestellt werden. Kombinationen der Betriebsarten „Linie mit und Linie ohne LWL-Streckenüberwachung“ sind möglich.

Beachten Sie, daß die Betriebsart der beiden über die LWL-Leitung miteinander verbundenen optischen Kanäle immer gleich eingestellt sein muß! Die Betriebsart „redundanter optischer Ring“ muß immer an beiden optischen Kanälen eingestellt sein.

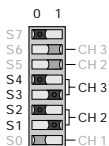
Betriebsart „Linie mit LWL-Streckenüberwachung und Segmentierung“



CH3 ist in diese Betriebsart geschaltet, wenn sich S3 und S4 in Stellung 0 befinden.

CH2 ist in diese Betriebsart geschaltet, wenn sich S1 und S2 in Stellung 0 befinden.

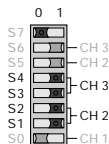
Betriebsart „Linie ohne LWL-Streckenüberwachung“



CH3 ist in diese Betriebsart geschaltet, wenn sich S3 in Stellung 1 und S4 in Stellung 0 befinden.

CH2 ist in diese Betriebsart geschaltet, wenn sich S1 in Stellung 1 und S2 in Stellung 0 befinden.

Betriebsart „redundanter optischer Ring“



CH3 ist in diese Betriebsart geschaltet, wenn sich S3 und S4 in Stellung 1 befinden.

CH2 ist in diese Betriebsart geschaltet, wenn sich S1 und S2 in Stellung 1 befinden.

Hinweis: Beachten Sie, daß diese Betriebsart immer an beiden optischen Kanälen eines Moduls eingestellt sein muß.

4.3.3 Reduzieren der optischen Sendeleistung bei OLM/P11 und OLM/P12

Achtung! Die folgenden Angaben gelten nur für die Defaultstellung von S7 (S7 = 0)!

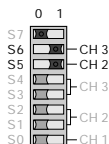
Die OLM/P11 und OLM/P12 verfügen über eine hohe optische Sendeleistung. Werden diese Module mit Nicht-OLM-Geräten über Kunststoff-LWL miteinander verbunden, kann es insbesondere bei kurzen Leitungslängen zu optischer Übersteuerung kommen.

In diesem Fall kann die optische Sendeleistung reduziert werden.

Mit dem DIL-Schalter **S5** wird die Sendeleistung von **CH2** eingestellt.

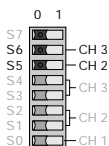
Mit dem DIL-Schalter **S6** wird die Sendeleistung von **CH3** eingestellt.

Beim OLM/P11 hat S6 keine Funktion.



Belassen Sie S6 in Stellung 1 (Default), wenn in dieser Stellung die LWL-Strecke an CH3 korrekt arbeitet.

Belassen Sie S5 in Stellung 1 (Default), wenn in dieser Stellung die LWL-Strecke an CH2 korrekt arbeitet.



Schalten Sie S6 in Stellung 0 (Reduziert), wenn eine Übersteuerung eines Nicht-OLM-Gerätes bei Verwendung von Kunststoff-LWL an CH3 auftritt.

Schalten Sie S5 in Stellung 0 (Reduziert), wenn eine Übersteuerung eines Nicht-OLM-Gerätes bei Verwendung von Kunststoff-LWL an CH2 auftritt.

Hinweis:

Bei den OLM für Glas-LWL sind die DIL-Schalter S5 und S6 ohne Funktion (Reduzierung der optischen Sendeleistung nicht möglich).

Bei Verwendung von PCF-Fasern muß die Sendeleistung Default (S5 bzw. S6 in Stellung 1) eingestellt sein.

4.4 Installieren

4.4.1 Anschließen der optischen Leitungen

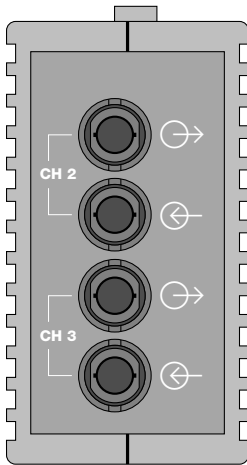


Abb. 6: Ansicht der Modulunterseite mit den optischen Kanälen 2 und 3 (Geräte mit zwei optischen Kanälen)

- ▶ Verbinden Sie die einzelnen Module durch ein zweifaserige LWL-Leitung mit BFOC/2,5 Steckverbindern.
- ▶ Achten Sie darauf,
 - daß die Stirnflächen der optischen Stecker frei von Verunreinigungen sind.
 - daß jeweils ein optischer Eingang \ominus und ein optischer Ausgang \ominus miteinander verbunden sind („Überkreuz-Verbindung“). Auf der unteren Frontplatte sind die zusammengehörigen BFOC-Buchsen eines Kanals markiert.
 - daß der optische Stecker auf der BFOC-Buchse fest verriegelt ist (Bajonett-Verschluß muß eingerastet sein).
- ▶ Sorgen Sie für eine ausreichende Zugentlastung der LWL-Leitung, und beachten Sie die minimalen Biegeradien der LWL-Leitung.
- ▶ Verschließen Sie nicht belegte BFOC-Buchsen mit den mitgelieferten Schutzkappen (Hinweis: Ein nicht belegter optischer Kanal sollte in Betriebsart „Linie ohne LWL-Streckenüberwachung“ geschaltet werden, damit er nicht zu einer LWL-Bruch-Signalisierung führt).
Einfallendes Umgebungslicht kann das Netz, insbesondere bei hoher Umgebungshelligkeit, stören. Eindringender Staub kann die optischen Komponenten unbrauchbar machen.
- ▶ Beachten Sie die maximale Länge der LWL-Leitung sowie die möglichen Fasertypen, die in der Tabelle 1, S. 6 und in den Technischen Daten, S. 31 angegeben sind.

4.4.2 Montieren der Module

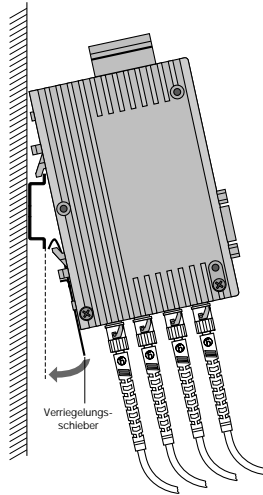


Abb. 7: Montage eines Moduls auf einer Standardhutschiene

Die OLM Module sind entweder auf einer 35 mm Hutschiene nach DIN EN 50022 oder direkt auf einer ebenen Unterlage montierbar.

- ▶ Wählen Sie den Montageort so, daß die in den technischen Daten angegebenen klimatischen und mechanischen Grenzwerte eingehalten werden.
- ▶ Achten Sie auf genügend Raum zum Anschluß der Bus- und Spannungsversorgungs-Leitungen.
- ▶ Schließen Sie vor der Montage der Module die LWL-Leitung an. Dies erleichtert die Montage der LWL-Leitung.
- ▶ Montieren Sie die Module nur auf einer niederohmig und niederinduktiv geerdeten Hutschiene oder Montageplatte. Darüber hinaus sind keine weiteren Erdungsmaßnahmen notwendig.

Montieren auf eine Hutschiene

- ▶ Hängen Sie die oberen Rasthaken des Moduls in die Hutschiene ein und drücken Sie die Unterseite, wie in der Abbildung 7 gezeigt, auf die Schiene, bis sie hörbar einrastet.
- ▶ Die Demontage erfolgt durch Zug am Verriegelungsschieber nach unten.

Montieren auf eine Montageplatte

Die Module sind mit drei Durchgangsbohrungen versehen. Diese ermöglichen eine Montage auf einer beliebigen ebenen Unterlage – z. B. auf der Montageplatte eines Schaltschrankes.

- ▶ Versetzen Sie die Montageplatte mit drei Bohrungen entsprechend der Bohrschablone in Abbildung 8.
- ▶ Befestigen Sie die Module mit Maschinenschrauben (z. B. M 3 x 40).
- ▶ Sorgen Sie für eine zuverlässige elektrische Verbindung zwischen Modulgehäuse und Montageplatte. Unterlegen Sie die Schraubenköpfe mit Zahnscheiben um die vorhandene Lackierung zu durchstoßen.

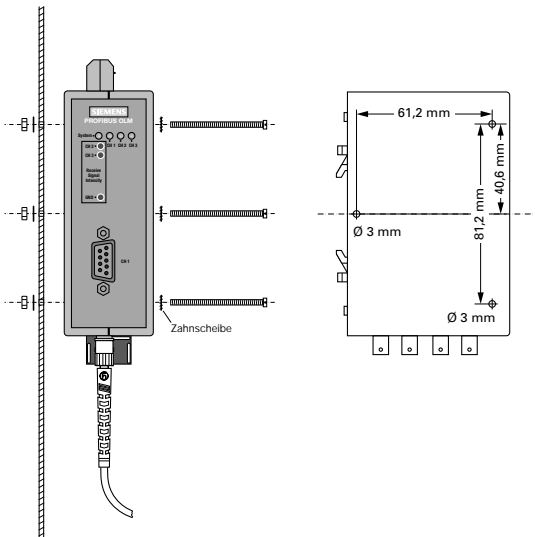
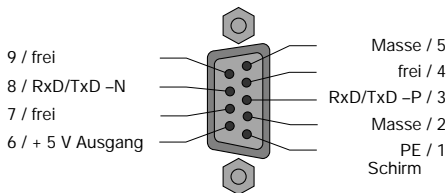


Abb. 8: Montage eines Moduls auf einer Montageplatte

4.4.3 Anschließen der elektrischen RS 485-Busleitungen



Die Module sind mit einem elektrischen Port mit RS 485-Pegel ausgestattet. Er ist als 9polige Sub-D Buchse mit Schraubverriegelung (Innengewinde UNC 4-40) ausgeführt.

Die Pinbelegung entspricht der PROFIBUS Normbelegung. An Pin 6 steht ein kurzschlußfester 5 V Ausgang zur Versorgung von externen Pull-Up/Pull-Down Widerständen zur Verfügung.

Die RS 485-Busleitungen RxD/TxD-N und RxD/TxD-P sind gegenüber der 24 V-Versorgungsspannung und dem Gehäuse (Erddpotential) innerhalb der SELV-Grenzen galvanisch getrennt (funktionelle Trennung).

Abb. 9: Elektrischer Port – Anschlußbelegung Sub-D-Buchse

- ▶ Verwenden Sie als RS 485-Busleitung nur geschirmte und verdrehte Zweidraht-Leitungen wie im Handbuch „SIMATIC NET PROFIBUS-Netze“ beschrieben. Überschreiten Sie nicht die dort angegebenen Segmentlängen.
- ▶ Schließen Sie das RS 485-Bussegment über einen PROFIBUS-Busanschlußstecker an. Befindet sich das Modul am Anfang oder am Ende eines Bussegmentes, muß dieser Stecker über eine eingeschaltete Busabschlußwiderstandskombination verfügen.
- ▶ Alle PROFIBUS-Busanschlußstecker des Netzes müssen an den RS 485-Schnittstellen fest angeschraubt sein.
- ▶ Stecken bzw. Ziehen des Busanschlußsteckers oder lose aufgesteckte Busanschlußstecker bzw. nicht fest angeschraubte Busadern innerhalb der Stecker können zu Störungen im optischen und elektrischen Netz führen.
- ▶ Führen Sie den Steck- bzw. Ziehvorgang des RS 485-Busanschlußsteckers zügig und ohne Verkanten des Steckers durch.
- ▶ Entfernen Sie die RS 485-Busleitung vom OLM, wenn am anderen Leitungsende kein Gerät angeschlossen ist bzw. dieses stromlos geschaltet ist. Die offene Leitung wirkt sonst als Antenne und kann Störungen einkoppeln.
- ▶ Halten Sie beim Anschluß einer RS 485-Busleitung an den PROFIBUS-OLM bei aktivem Netz folgende Reihenfolge ein, um Störeinflüsse zu minimieren:
 1. RS 485-Busanschlußstecker am anzuschließenden Gerät (z.B. am Programmiergerät) aufstecken und fest anschrauben.
 2. RS 485-Busanschlußstecker am PROFIBUS-OLM zügig und ohne Verkanten des Steckers aufstecken und fest anschrauben.
 Beim Entfernen eines Geräts vom Netz in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.
- ▶ Stellen Sie sicher, daß das an der RS 485-Schnittstelle angeschlossene Bussegment an beiden Enden terminiert ist. Verwenden Sie nur eine beidseitig terminierte Steckleitung, um ein einzelnes Gerät anzuschließen.



Beachten Sie den folgenden Sicherheitshinweis:

Schließen Sie keine RS 485-Busleitungen an, die ganz oder teilweise außerhalb von Gebäuden verlegt sind. Andernfalls können Blitzeinschläge in der Umgebung zur Zerstörung der Module führen. Führen Sie Busverbindungen, die Gebäude verlassen mit LWL aus!

4.4.4 Anschließen der Betriebsspannungsversorgung

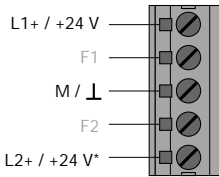


Abb. 10: Betriebsspannungsversorgung – Anschlußbelegung 5poliger Klemmblock

Zum Anschluß der Leitungen kann der Klemmblock vom Gerät abgezogen werden.

- Versorgen Sie das Modul nur mit einer stabilisierten **Sicherheitskleinspannung** nach IEC 950/EN 60 950/ VDE 0805 von maximal +32 V (typ. +24 V). Die Spannungsquelle muß gemäß der UL/CSA-Zulassung den Vorschriften des NEC, Class2 entsprechen. Diese ist über den 5poligen Klemmblock auf der Moduloberseite einspeisbar.

- Zur Erhöhung der Betriebssicherheit kann das Modul redundant über die Klemmen L2+/+24 V* und M/⊥ versorgt werden.

Bei Ausfall der regulären Versorgungsspannung schaltet das Modul automatisch auf die redundante Betriebsspannungsversorgung. Eine Lastverteilung zwischen den einzelnen Versorgungsmöglichkeiten findet nicht statt.

Der Meldekontakt signalisiert nicht den Ausfall einer einzelnen 24 V-Einspeisung. Zur Überwachung müssen die beiden Einspeisungen wie der Meldekontakt an eine Eingabebaugruppe aufgelegt werden.

Rastnasen am Klemmblock sorgen für eine sichere Befestigung am Gerät und bieten gleichzeitig einen Verpolschutz.

4.4.5 Anschließen der Meldekontaktleitungen

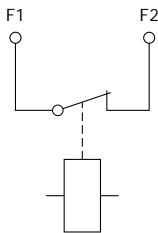


Abb. 11: Meldekontakt – Relais mit potentialfreien Kontakten; im Störfall ist der Kontakt geöffnet

Zum Anschluß der Leitungen kann der Klemmblock vom Gerät abgezogen werden.

Am 5poligen Klemmblock an der Moduloberseite steht ein Relais mit potentialfreien Kontakten als Meldekontakt zur Verfügung. Hierdurch sind Störfälle des Netzes und der Module signalisierbar. Im Störfall ist der Kontakt geöffnet. Dadurch wird auch ein totaler Spannungsausfall des Moduls signalisiert.

Die mit dem Meldekontakt signalisierten Störfälle können dem Kapitel 5.1 „LED-Anzeigen“, S. 25 entnommen werden.

Grenzwerte des Meldekontakts:

- maximale Schaltspannung 60 V DC; 42 V AC
- maximaler Schaltstrom 1,0 A

Die an das Relais angeschlossene Spannung muß eine **Sicherheitskleinspannung** nach IEC 950/EN 60 950/ VDE 0805 sein und gemäß der UL/CSA-Zulassung den Vorschriften des NEC, Class2 entsprechen.

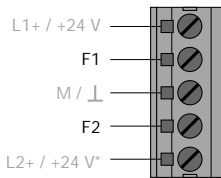


Abb. 12: Meldekontakt – Anschlußbelegung 5poliger Klemmblock

- ▶ Anschlußbelegung 5poliger Klemmblock: Klemme F1 und F2.
- ▶ Bitte achten Sie unbedingt auf die korrekte Anschlußbelegung des 5poligen Klemmblocks. Sorgen Sie für eine ausreichende elektrische Isolierung der Anschlußleitungen der Meldekontakte, insbesondere wenn Sie mit Spannungen arbeiten die größer als 32 V sind. Eine Fehlbelegung kann zu einer Zerstörung der Module führen.

4.4.6 Empfangspegel der optischen Kanäle bestimmen

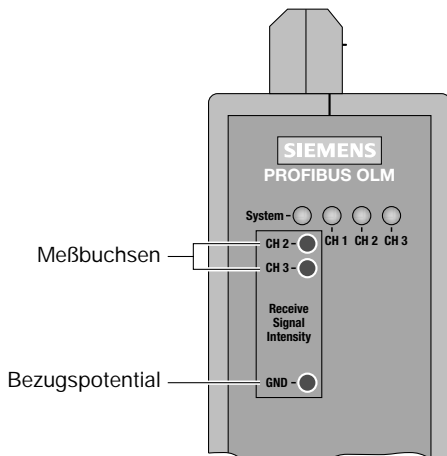


Abb. 13: Lage der Meßbuchsen

Die Empfangspegel der beiden optischen Kanäle CH 2 und CH 3 lassen sich mit einem handelsüblichen Voltmeter über Meßbuchsen ermitteln. Das Voltmeter kann im laufenden Betrieb mit 2 mm-Laborprüfsteckern rückwirkungsfrei zu- und abgesteckt werden. Der OLM ist gegen einen Kurzschluß an den Meßbuchsen geschützt, eine kurzzeitige Beeinflußung der Datenübertragung ist jedoch möglich*.

Damit kann

- die ankommende optische Leistung dokumentiert werden, z.B. für spätere Messungen (Alterung, Beschädigung)
- eine Gut/Schlecht-Überprüfung durchgeführt werden (Grenzwert).

Weitere Informationen finden Sie in Anhang 8.4 „Meßbuchsen“ S. 35.

* Die Messung darf nur mit einem erdfreien, hochohmigen Voltmeter durchgeführt werden. Die Bezugspotential-Buchse darf nicht mit dem Gehäuse des OLM verbunden werden.

5 LED-Anzeigen und Fehlersuche

5.1 LED-Anzeigen

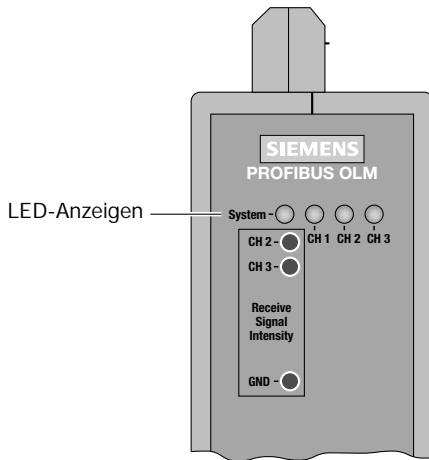


Abb. 14: LED-Anzeigen auf der Frontplatte

LED-Anzeige	Mögliche Ursachen	Meldekontakt	
System	■ leuchtet grün	– Die Übertragungsgeschwindigkeit wurde erkannt und die Spannungsversorgung ist in Ordnung	meldet nicht
	■ leuchtet nicht	– Spannungsversorgung ausgefallen (Totalausfall*) – Spannungsversorgung falsch angeschlossen – Modul defekt	meldet
	■ blinkt rot	Übertragungsrate noch nicht erkannt – Kein sendender Busteilnehmer vorhanden – Keine Verbindung zu einem Telegramme sendenden Partnermodul – Sende- und Empfangs-LWL sind vertauscht angeschlossen – Übertragungsrate entspricht nicht der PROFIBUS-Norm – Es ist nur ein einziger aktiver Busteilnehmer angeschlossen, der nur Token an sich selbst sendet. Nach Zuschalten eines zweiten Busteilnehmers muß die Anzeige umschalten (Tokentelegramme alleine reichen nicht zum Einstellen der Übertragungsrate aus). – Das angeschlossene RS 485-Segment ist nur einseitig abgeschlossen	meldet nicht
	■ blinkt rot/grün	Übertragungsrate erkannt aber – Die Slotzeit des Netzes konnte noch nicht ermittelt werden (Netzparameter HSA zu niedrig eingestellt, kein sendender Busteilnehmer vorhanden) – Ein optischer Kanal ist auf Mode „redundanter optischer Ring“ eingestellt, der zweite aber nicht (diese Betriebsart muß immer auf beiden optischen Kanälen eingestellt sein) – Die Slotzeit des Netzes ist auf einen zu kleinen Wert eingestellt	meldet nicht

* bei redundanter Einspeisung Ausfall beider Versorgungsspannungen

LED-Anzeige	Mögliche Ursachen	Meldekontakt	
CH1 elektrisch	<ul style="list-style-type: none"> ■ leuchtet gelb ■ leuchtet nicht 	<p>Auf der RS 485-Busleitung werden Signale empfangen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Busteilnehmer ist nicht angeschlossen - Angeschlossener Busteilnehmer ist nicht eingeschaltet - Unterbrechung einer oder beider Adern der RS 485-Busleitung 	<p>meldet nicht</p> <p>meldet nicht</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ blinkt/leuchtet rot 	<p>Sporadische Störeinkopplungen durch</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ungenügende Schirmung der RS 485-Busleitung - Offene, d.h. nur einseitig am Modul angeschlossene RS 485-Busleitung - Nicht oder nur einseitig abgeschlossenes RS 485-Segment - Ziehen/Stecken eines RS 485-Busterminals bzw. Abschlußsteckers <p>Dauerstörung durch</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adern A und B der RS 485-Busleitung sind vertauscht angeschlossen - Kurzschluß an der RS 485-Busleitung - Sendezeitüberschreitung verursacht durch einen Busteilnehmer, der sich in einem an Kanal 1 angeschlossenen Bussegment befindet - Modul und ein anderer über Kanal 1 angeschlossener Busteilnehmer senden gleichzeitig (z.B. wegen doppelter Adressvergabe oder zu klein eingestellter Slotzeit oder beim Aufheben der Segmentierung in der optischen Linie, siehe Kap. 3.1.1) - RS 485-Treiber des Moduls ist defekt (z.B. nach Blitzschlag) 	<p>meldet</p> <p>meldet nicht</p>
CH2, CH3 optisch	<ul style="list-style-type: none"> ■ leuchtet gelb 	<p>Auf dem optischen Kanal werden PROFIBUS-Telegramme empfangen</p>	<p>meldet nicht</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ leuchtet nicht 	<p>Betriebsart „Linie mit LWL-Streckenüberwachung“ und „redundanter optischer Ring“</p> <p>Übertragungsrate ist noch nicht erkannt – LED „System“ blinkt rot</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kein sendender Busteilnehmer vorhanden - Sende- und Empfangs-LWL sind vertauscht angeschlossen - Kein Partnermodul angeschlossen oder Partnermodul ist nicht eingeschaltet - Angeschlossenes Partnermodul defekt <p>Übertragungsrate ist erkannt - LED „System“ leuchtet grün</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wenn Betriebsart „redundanter optischer Ring“ eingestellt ist, arbeitet der optische Kanal als Standby-Kanal. Es liegt keine Betriebsstörung im OLM oder auf dem LWL vor - Wenn eine der Betriebsarten „Linie mit LWL-Streckenüberwachung ...“ eingestellt ist, werden auf dem optischen Kanal keine PROFIBUS-Telegramme empfangen. Es liegt keine Betriebsstörung im OLM oder auf dem LWL vor. 	<p>meldet nicht</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ blinkt gelb ■ leuchtet rot 	<p>Übertragungsrate ist erkannt - LED „System“ leuchtet grün bzw. blinkt rot/grün</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kein sendender Busteilnehmer vorhanden (LWL-Verbindung ist in Ordnung) - Sende- und Empfangs-LWL sind vertauscht angeschlossen - Kein Partnermodul angeschlossen oder Partnermodul ist nicht eingeschaltet - Angeschlossenes Partnermodul defekt - Sendezeitüberschreitung des angeschlossenen Partnermoduls - Unterbrechung einer LWL-Leitung - LWL-Strecke zum Partnermodul länger als erlaubt - Wackelkontakt an einem LWL-Stecker - LWL-Faser im LWL-Stecker ist lose - Wenn beim redundanten optischen Ring auch nach Beseitigung einer LWL-Störung an beiden betroffenen OLM die Kanal-LED weiterhin rot leuchtet, prüfen Sie, ob die in Kap. 3.3 beschriebene Einstellung des Parameters HSA erfüllt ist 	<p>meldet nicht</p> <p>meldet</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ blinkt rot/gelb 	<ul style="list-style-type: none"> - Periodisch auftretender Fehler (siehe oben) - Wackelkontakt an einem LWL-Stecker - LWL-Faser im LWL-Stecker ist lose - Es ist nur ein einziger aktiver Busteilnehmer angeschlossen, der nur Token an sich selbst sendet. Nach Zuschalten eines zweiten Teilnehmers darf keine Fehleranzeige mehr vorhanden sein 	<p>meldet</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ leuchtet gelb ■ leuchtet nicht 	<p>Betriebsart „Linie ohne LWL-Streckenüberwachung“</p> <p>Auf dem optischen Kanal werden Signale empfangen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kein sendender Busteilnehmer vorhanden - Sende- und Empfangs-LWL sind vertauscht angeschlossen - Kein Partnermodul angeschlossen oder Partnermodul ist nicht eingeschaltet - Angeschlossenes Partnermodul defekt 	<p>meldet nicht</p> <p>meldet nicht</p>	

Tabelle 2: Bedeutung der LED-Anzeigen und Signalisierung durch Meldekontakt

5.2 Fehlersuche

Dieses Kapitel gibt Ihnen Hilfestellung, um nach einer Fehlersignalisierung (LED bzw. Meldekontakt) die Fehlerstelle lokalisieren zu können. Beachten Sie hierzu auch die Beschreibung der LED-Anzeigen in 5.1, S. 25.

Fehleranzeige an der System-LED

Siehe Beschreibung der LED-Anzeigen in 5.1, S. 25.

Fehleranzeige an CH1

Überprüfen Sie, ob

- ▶ sich der DIL-Schalter S0 in Stellung 1 befindet, wenn sich der OLM am elektrischen Sternsegment einer Stern-
topologie befindet. (siehe Kap. 3.2 „Stern-Topologie“, S. 12)

- ▶ das Fehlerbild auch nach Ziehen des RS485-Anschlußsteckers weiterhin vorhanden ist.

Weiterhin vorhanden: Gerät defekt*.
Tauschen Sie den OLM aus.

Nicht mehr vorhanden: Die Störung kommt aus dem RS485-Bussegment.

- Überprüfen Sie
- alle RS485-Anschlußstecker wie in 4.4.3 „Anschließen der elektrischen RS 485-Bus-
leitungen“, S. 22 beschrieben
 - den Aufbau und die Schirmung des RS485-Bussegments.
 - das RS485-Bussegment mittels eines PROFIBUS-Busmonitors
 - die Projektierung aller Busteilnehmer.

* Trifft nicht zu, wenn am zu untersuchenden RS485-Bussegment der Monomaster eines PROFIBUS-Netzes angeschlossen ist. In diesem Fall den auffälligen OLM mit einem anderen OLM des Netzes tauschen und anschließend obigen Test durchführen.

Wandert der Fehler mit dem OLM, liegt ein Gerätedefekt vor.

Tauschen Sie den OLM aus.

Wandert der Fehler nicht mit dem OLM, dann kommt die Störung aus dem RS485-Bus-
segment.

Maßnahmen wie oben beschrieben durchführen.

Fehleranzeige an CH2 / CH3

1. Überprüfen Sie, ob

- ▶ optisch nur Module gleichen Typs miteinander verbunden sind (siehe 3, „Netztopologien“, S. 9)
- ▶ die LWL-Faser für den verwendeten Modul-Typ zugelassen ist und die erlaubte Länge nicht überschritten wird (siehe Tabelle 1, S. 6)
- ▶ optische Kanäle, die über LWL miteinander verbunden sind, dieselbe Betriebsart eingestellt haben. (siehe 4.3, „Einstellen von Kompatibilität, Betriebsart und Sendeleistung“, S. 17)
- ▶ beim Anschließen und Verlegen der optischen Busleitungen die Angaben in 4.4.1, „Anschließen der optischen Leitungen“ (S. 20) eingehalten wurden

2. Bestimmen Sie den optischen Empfangspegel (siehe 4.4.6 „Empfangspegel der optischen Kanäle bestimmen“, S. 24 und 8.4 „Meßbuchsen“, S. 35):
- Pegel befindet sich im Bereich „Funktion nicht gewährleistet“.
 - ▶ Überprüfen Sie die LWL-Faserdämpfung mit einem optischen Pegelmeßgerät.
 - zu hoch: LWL-Faser tauschen
 - im gültigen Bereich: Einer der beiden OLM des gestörten LWL-Segments ist defekt.
Zuerst den anderen OLM des gestörten LWL-Segments tauschen (d.h. den OLM, der das Sendesignal zu obiger Messung liefert). Besteht der Fehler weiterhin, dann statt dessen den anderen OLM tauschen.
 - Pegel befindet sich im Bereich „Optische Systemreserve reduziert“ bzw. „Normalbetrieb“.
 - ▶ Überprüfen Sie wie oben beschrieben den optischen Empfangspegel des anderen OLM des gestörten LWL-Segments am entsprechenden Kanal.
 - Pegel befindet sich an **beiden** OLM des gestörten LWL-Segments im Bereich „Optische Systemreserve reduziert“ bzw. „Normalbetrieb“: Einer der beiden OLM des gestörten LWL-Segments ist defekt.
 - ▶ Zuerst einen OLM des gestörten LWL-Segments tauschen. Besteht der Fehler weiterhin, dann statt dessen den anderen OLM tauschen.

6 Projektierung

Aufgrund von Telegrammverzögerungen durch Leitungen und Netzkomponenten sowie durch Überwachungsmechanismen in den Netzkomponenten muß bei der Projektierung der PROFIBUS-Netzparameter „Slotzeit“ an die Netzausdehnung, an die Netztopologie sowie an die Datenrate angepasst werden.

6.1 Projektierung von optischer Linien- und Sterntopologie

Die Projektierung des PROFIBUS-Netzes erfolgt z.B. mit SIMATIC STEP 7 (V5) oder COM PROFIBUS (V5). Über eine Eingabemaske können Anzahl_{OLM} und Gesamtleitungslängen eingegeben werden. Die Projektierertools überprüfen daraufhin ob die Slotzeit im gewählten Kommunikationsprofil beibehalten werden kann. Bei Überschreitung, bedingt durch Zusatzlaufzeiten von OLM und LWL-Leitungen, erfolgt eine Warnmeldung und die Anpassung der Parameter.

6.2 Projektierung von redundanten optischen Ringen

Im redundanten optischen Ring müssen folgende Projektierbedingungen erfüllt sein (Details siehe Kap. 3.3 „Redundanter optischer Ring“, S. 13):

- (1) Projektierung eines nichtvorhandenen Busteilnehmers
- (2) Erhöhung des Retry-Wertes auf mindestens den Wert 3
- (3) Überprüfung und Anpassung der Slotzeit

Verwenden Sie zum Einstellen der Parameter unter (2) und (3) das benutzerspezifische Profil des Projektierertools. Berechnen Sie die Slotzeit nach folgender Gleichung:

$$\text{Slotzeit} = a + (b \cdot \text{Länge}_{\text{LWL}}) + (c \cdot \text{Anzahl}_{\text{OLM}})$$

- „Slotzeit“ ist die Überwachungszeit in Bitzeiten
- „Länge_{LWL}“ ist die Summe aller LWL-Leitungen (Segmentlängen) im Netz. Die Längenangabe muß in km erfolgen!
- „Anzahl_{OLM}“ ist die Anzahl der PROFIBUS-OLM im Netz.

Die Faktoren a, b und c sind von der Übertragungsgeschwindigkeit abhängig und können folgenden Tabellen entnommen werden.

Datenrate	a	b	c
12 MBit/s ¹⁾	1651	240	28
6 MBit/s ¹⁾	951	120	24
3 MBit/s ¹⁾	551	60	24
1,5 MBit/s	351	30	24
500 kBit/s	251	10	24
187,5 kBit/s	171	3,75	24
93,75 kBit/s	171	1,875	24
45,45 kBit/s	851	0,909	24
19,2 kBit/s	171	0,384	24
9,6 kBit/s	171	0,192	24

Tabelle 3a: Konstanten zur Berechnung der Slotzeit bei DP-Standard (redundanter optischer Ring)

Datenrate	a	b	c
12 MBit/s ¹⁾	1651	240	28
6 MBit/s ¹⁾	951	120	24
3 MBit/s ¹⁾	551	60	24
1,5 MBit/s	2011	30	24
500 kBit/s	771	10	24
187,5 kBit/s	771	3,75	24
93,75 kBit/s	451	1,875	24
45,45 kBit/s	851	0,909	24
19,2 kBit/s	181	0,384	24
9,6 kBit/s	171	0,192	24

Tabelle 3b: Konstanten zur Berechnung der Slotzeit bei DP/FMS („Universell“) und DP mit S5 95U (redundanter optischer Ring)

Die Slotzeitberechnung berücksichtigt nur das optische Netz und den Anschluß von Busteilnehmern an den OLM über jeweils ein max. 20 m langes RS 485-Busselement. Längere RS 485-Busselemente müssen zusätzlich einberechnet werden indem sie zur Länge L_{WL} zugeschlagen werden.

Hinweis:

Wird die Slotzeit mit einem zu geringen Wert projektiert, so kann dies zu Fehlfunktionen und Fehleranzeigen am OLM führen. Die System-LED blinkt rot/grün.

¹⁾ Beim OLM/G11-1300 und OLM/G12-1300 müssen bei Datenraten von 12 MBit/s, 6 MBit/s, 3 MBit/s und 1,5 MBit/s Mindestslotzeiten entsprechend der folgenden Tabelle eingehalten werden.

Datenrate	Mindestslotzeit
12 MBit/s	3800 t _{Bit}
6 MBit/s	2000 t _{Bit}
3 MBit/s	1000 t _{Bit}
1,5 MBit/s	530 t _{Bit}

Tabelle 4: Mindestslotzeit bei OLM/G11-1300 und OLM/G12-1300

Verwenden Sie für die zu projektierende Slotzeit die Mindestslotzeit nach Tabelle 4, wenn die berechnete Slotzeit kleiner als die Mindestslotzeit ist.

7 Technische Daten

Modul OLM	P11 P12	G11 G12 G12-EEC	G11-1300 G12-1300
Spannungs-/Stromversorgung			
Betriebsspannung	18 V bis 32 V DC, typ. 24 V, (redundante Eingänge entkoppelt), Sicherheitskleinspannung, galvanisch getrennt		
Stromaufnahme	max. 200 mA		
Ausgangsspannung /-strom für Abschlußwiderstände (Pin 6 Sub-D-Buchse)	5 V + 5%, -10%/90 mA; kurzschlußsicher		
Meldekontakt			
Maximale Schaltspannung	60 V DC; 42 V AC (Sicherheitskleinspannung)		
Maximaler Schaltstrom	1,0 A		
Signalübertragung			
Übertragungsgeschwindigkeit	9,6; 19,2; 45,45; 93,75; 187,5; 500 kBit/s 1,5; 3; 6; 12 Mbit/s		
Einstellung Übertragungsgeschwindigkeit	automatisch		
Bitfehlerrate	< 10 ⁻⁹		
Signaldurchlaufzeit (beliebiger Eingang/Ausgang)	≤ 6,5 t _{Bit}		
Retimer			
Eingang Kanal 1 bis 3			
Signalverzerrung	± 30 %		
Bitlänge	± 0,12 %		
Ausgang Kanal 1 bis 3			
Mittlere Bitlänge	± 0,01 %		
Sicherheit			
VDE-Bestimmung	VDE 0806 = EN 60950 und IEC 950		
UL/CSA-Zulassung	UL 1950/CSA 950		
FM-Zulassung	in Vorbereitung (Class 2)		
Elektrischer Kanal			
Ein-/Ausgangssignal	RS 485-Pegel		
Eingangsspannungsfestigkeit	-10 V bis +15 V		
PIN-Belegung Kanal 1	nach EN 50170 Teil 1		
Galvanische Trennung	ja, innerhalb der SELV-Grenzen		
Optische Kanäle			
Wellenlänge	660 nm	860 nm	1310 nm
Einkoppelbare optische Leistung			
- in Glas-Faser E 10/125	-	-	-19 dBm
- in Glas-Faser G 50/125	-	-15 dBm	-17 dBm
- in Glas-Faser G 62,5/125	-	-13 dBm	-17 dBm
- in PCF-Faser S 200/230			
Sendeleistung „Reduced“	-	-	-
Sendeleistung „Default“	-17 dBm	-	-
- in Plastik-Faser S 980/1000			
Sendeleistung „Reduced“	-10 dBm	-	-
Sendeleistung „Default“	-5 dBm	-	-
Empfindlichkeit Empfänger	-27 dBm	-28 dBm	-29 dBm
Übersteuerungsgrenze Empfänger	-3 dBm	-3 dBm	-3 dBm

Modul OLM	P11 P12	G11 G12 G12-EEC	G11-1300 G12-1300
Überbrückbare Entfernung			
- mit Glas-Faser E 10/125 (0,5 dB/km)	-	-	0 - 15000 m ²⁾
- mit Glas-Faser G 50/125 (860 nm: 3,0 dB/km; 1310 nm: 1,0 dB/km)	-	0 - 3000 m ²⁾	0 - 10000 m
- mit Glas-Faser G 62,5/125 (860 nm: 3,5 dB/km; 1310 nm: 1,0 dB/km)	-	0 - 3000 m ²⁾	0 - 10000 m
- mit PCF-Faser S 200/230 Sendeleistung „Reduced“	-	-	-
Sendeleistung „Default“ (660 nm: 10,0 dB/km; 860 nm: 8,0 dB/km)	0 - 400 m ²⁾	-	-
- mit Plastik-Faser S 980/1000 Sendeleistung „Reduced“	0 - 50 m	-	-
Sendeleistung „Default“ (0,25 dB/m)	0 - 80 m	-	-
Steckverbinder	BFOC/2,5		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)			
Störaussendung	Grenzwertklasse B (EN 55022)		
Störfestigkeit gegen statische Entladung	Auf Schirmanschluß und Gehäuseteile: ±8 kV Kontaktentladung (EN 61000-4-2)		
Störfestigkeit gegen Hochfrequenzeinstrahlung	- 10 V/m bei 80% Amplitudenmodulation mit 1 kHz, 80 MHz - 1 GHz (EN 61000-4-3) - 10 V/m mit 50% Einschaltdauer bei 900 MHz (ENV 50204) - 10 V/m bei 80% Amplitudenmodulation mit 1 kHz, 10 kHz - 80 MHz		
Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen (Burst)	Auf Stromversorgungsleitungen und geschirmte RS 485-Busleitungen: ±2 kV (EN 61000-4-4)		
Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen (Stoßspannung, Surge)	- Auf Stromversorgungsleitungen: ±1 kV symmetrisch - Auf geschirmte RS 485-Busleitungen: ±2 kV unsymmetrisch (EN 61000-4-5)		
Klimatische Umgebungsbedingungen			
Umgebungstemperatur	0 °C bis +60 °C (IEC 68-2-1, IEC 68-2-2) -20 °C bis +60 °C bei OLM/G12-EEC ¹⁾ (IEC 68-2-1, IEC 68-2-2)		
Lagerungstemperatur	-40 °C bis +70 °C (IEC 68-2-14)		
Relative Luftfeuchtigkeit	<95 %, nicht kondensierend (IEC 68-2-30) 100 %, kondensierend bei OLM/G12-EEC ¹⁾ (IEC 68-2-30)		
Mechanische Umgebungsbedingungen			
Schwingen Betrieb	10 bis 58 Hz, 0,075 mm Auslenkung; 58 bis 150 Hz, 10 m/s ² (1 g) Beschleunigung (IEC 68-2-6)		
Schwingen Transport	5 bis 9 Hz, 3,5 mm Auslenkung; 9 bis 500 Hz, 10 m/s ² (1 g) Beschleunigung		
Schutzart	IP 40		
Abmessungen (B x H x T)	39,5 x 110 x 73,2 mm		
Gehäusewerkstoff	Zink-Druckguß		
Masse	ca. 500 g		

1) Der OLM/G12 wird in einer speziellen Ausführung für erweiterte Umgebungsbedingungen angeboten. Diese Variante wird als OLM/G12-EEC bezeichnet. Auch beim OLM/G12-EEC dürfen die DIL-Schalter nur bei Umgebungstemperaturen 0 °C bis +60 °C betätigt werden.

2) Die Streckenlängen zwischen zwei OLMs dürfen, unabhängig von der optischen Leistungsbilanz, auf keinen Fall überschritten werden.

Das Modul enthält kein Silikon.

8 Anhang

8.1 CE-Kennzeichnung

Produktbezeichnung SIMATIC NET

OLM/P11	6GK1502-2CA00
OLM/P12	6GK1502-3CA00
OLM/G11	6GK1502-2CB00
OLM/G12	6GK1502-3CB00
OLM/G11-1300	6GK1502-2CC00
OLM/G12-1300	6GK1502-3CC00
OLM/G12-EEC	6GK1502-3CD00

EMV-Richtlinie

Die obigen SIMATIC NET-Produkte erfüllen die Anforderungen folgender EG-Richtlinie:



Richtlinie 89/336/EWG
"Elektromagnetische Verträglichkeit"

Einsatzbereich

Das Produkt ist ausgelegt für den Einsatz in folgenden Bereichen:

Einsatzbereich	Anforderungen an	
	Störaussendung	Störfestigkeit
Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich sowie Kleinbetriebe	EN 50081-1: 1992	EN 50082-1: 1997
Industriebereich	EN 50081-2: 1993	EN 50082-2: 1995

Aufbaurichtlinien beachten

Das Produkt erfüllt die Anforderungen, wenn Sie bei Installation und Betrieb die Aufbaurichtlinien und Sicherheitshinweise einhalten, die in dieser „Beschreibung und Betriebsanleitung SIMATIC NET Optical Link Module“ sowie in der folgenden Dokumentation beschrieben sind:

SIMATIC NET PROFIBUS-Netze, Handbuch

Konformitätserklärung

Die EG-Konformitätserklärung wird gemäß den obengenannten EG-Richtlinien für die zuständigen Behörden zur Verfügung gehalten bei:

Siemens AG
Bereich Automatisierungs- und Antriebstechnik
Geschäftszweig Industrielle Kommunikation SIMATIC NET
Postfach 4848
D-90327 Nürnberg

Maschinenrichtlinie

Das Produkt ist weiterhin eine Komponente nach Artikel 4(2) der EG-Maschinenrichtlinie 89/392/EWG.

Nach der Maschinenrichtlinie sind wir verpflichtet, darauf hinzuweisen, daß das bezeichnete Produkt ausschließlich zum Einbau in eine Maschine bestimmt ist. Bevor das Endprodukt in Betrieb genommen wird, muß sichergestellt sein, daß es mit der Richtlinie 89/392/EWG konform ist.

8.2 Literaturhinweise

- Handbuch SIMATIC NET PROFIBUS–Netze SIEMENS AG 6GK1970-5CA20-0AA0 (deutsch)
 - 0AA1 (englisch)
 - 0AA2 (französisch)
 - 0AA4 (italienisch)
- EN 50170-1-2 1996:
„General Purpose Field Communication System“, Volume 2 „Physical Layer Spezifikation and Service Definition“
- DIN 19245:
„Messen, Steuern, Regeln; PROFIBUS Teil 3; Process Field Bus; Dezentrale Peripherie (DP)“
- EIA Standard RS-485 (April 1983): „Standard for electrical characteristics of generators“

8.3 Abkürzungsverzeichnis

BFOC	Bajonet Fiber Optic Connector
DIN	Deutsche Industrie Norm
EEC	Extended Environmental Conditions
EIA	Electronic Industries Association
EN	Europäische Norm
EMV (EMC)	Elektromagnetische Verträglichkeit
HCS™	Hard Polymer Cladded Silica Fiber (eingetragenes Warenzeichen von Ensign-Bickford)
IEC	International Electrotechnical Commission
LED	Light Emitting Diode
LWL	Lichtwellenleiter
OBT	Optical Bus Terminal
OLM	Optical Link Module
PCF	Polymer Cladded Fiber (gleichbedeutend mit HCS™)
PNO	PROFIBUS Nutzer Organisation
SELV	Secure Electrical Low Voltage (Sichere elektrische Kleinspannung)
UL	Underwriter Laboratories
VDE	Verein Deutscher Elektroingenieure

8.4 Meßbuchsen

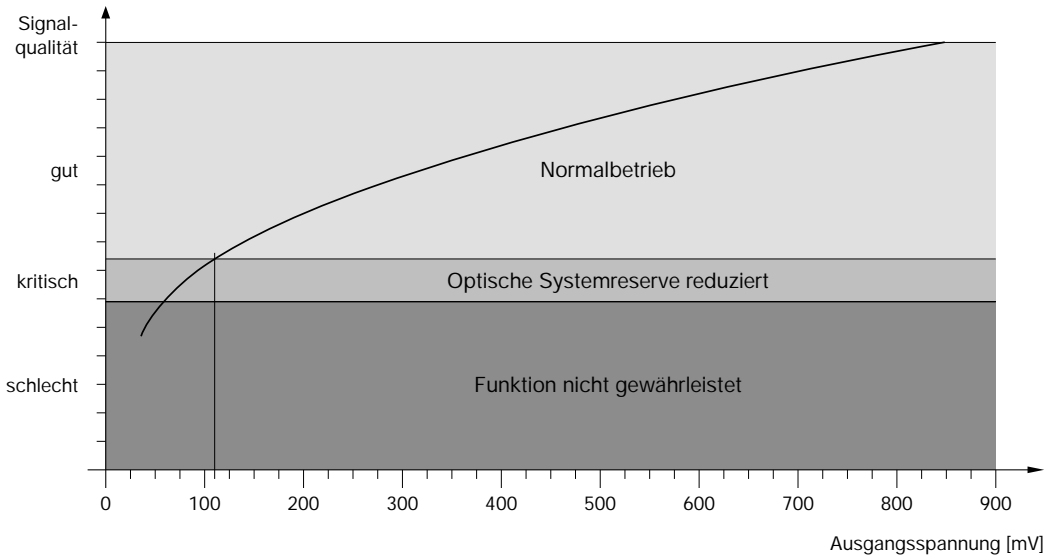


Diagramm 1: Zuordnung gemessene Ausgangsspannung zu Signalqualität.

Hinweise:

Für einen gültigen Meßwert ist es notwendig, daß der Partner-OLM am anderen Ende des LWL reguläre PROFIBUS-Telegramme sendet. Dies ist am LED-Bild des Partner-OLM zu erkennen (siehe 5, „LED-Anzeigen und Fehlersuche“, S. 25).

Die an den Meßbuchsen anliegenden Ausgangsspannungen werden durch viele Einflußgrößen beeinflusst wie z. B.:

- Stärke der Sendeleistung des Partner-OLMs
- Umgebungstemperatur des optischen Senders und des Empfängers
- Dämpfung der Übertragungsstrecke
- Verwendete Übertragungsrate

Die Meßbuchsen sind daher nicht als Ersatz eines geeichten Pegelmeßgeräts mit geeichter Lichtquelle gedacht. Der abgelesene Wert dient lediglich zur Klassifizierung des empfangenen optischen Signals in die 3 Klassen

- gut (Normalbetrieb)
- kritisch (Optische Systemreserve reduziert)
- schlecht (Funktion nicht gewährleistet)

Die Meßung muß mit einem handelsüblichen erdfreien und hochohmigen Voltmeter erfolgen. Eine Verbindung zum Gehäuse des OLM ist weder von den Meßbuchsen noch von dem Bezugspotential zulässig.

8.5 SIMATIC NET - Support und Training

SIMATIC Trainings-Center

Um Ihnen den Einstieg in das Automatisierungssystem SIMATIC S7 zu erleichtern, bieten wir entsprechende Kurse an. Wenden Sie sich bitte an Ihr regionales Trainings-Center oder an das zentrale Trainings-Center in D 90327 Nürnberg.

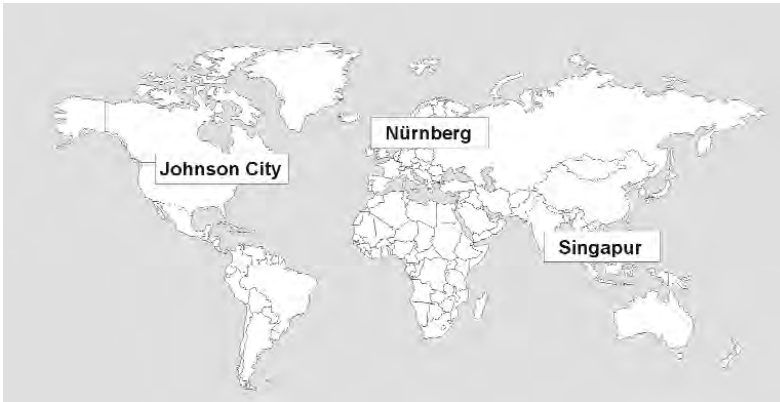
Infoline: Tel. 0180 523 5611 (48 Pfg./min), Fax. 0180 523 5612

Internet: <http://www.ad.siemens.de/training>

E-Mail: AD-Training@nbgm.siemens.de

SIMATIC Customer Support Hotline

Weltweit erreichbar zu jeder Tageszeit:



Nürnberg

SIMATIC BASIC Hotline

Ortszeit: Mo - Fr 8:00 bis 18:00

Telefon: +49 (911) 895-7000

Fax: +49 (911) 895-7002

E-Mail: simatic.support@nbgm.siemens.de

Johnson City

SIMATIC BASIC Hotline

Ortszeit: Mo - Fr 8:00 bis 17:00

Telefon: +1 423 461-2522

Fax: +1 423 461-2231

E-Mail: simatic.hotline@sea.siemens.com

Singapur

SIMATIC BASIC Hotline

Ortszeit: Mo - Fr 8:30 bis 17:30

Telefon: +65 740-7000

Fax: +65 740-7001

E-Mail: simatic.hotline@sae.siemens.com.sg

SIMATIC Premium Hotline

(kostenpflichtig, nur mit SIMATIC Card)

Zeit: Mo - Fr 0:00 bis 24:00

Telefon: +49 (911) 895-7777

Fax: +49 (911) 895-7001

SIMATIC Customer Support Online-Dienste

Der SIMATIC Customer Support bietet Ihnen über die Online-Dienste umfangreiche zusätzliche Informationen zu den SIMATIC-Produkten:

- Allgemeine aktuelle Information erhalten Sie im Internet unter <http://www.ad.siemens.de/net>
- Aktuelle Produkt-Informationen und Downloads, die beim Einsatz nützlich sein können, erhalten Sie im Internet unter <http://www.ad.siemens.de/csi/net>

Bezug von Sonderleitungen

Sonderleitungen und Sonderlängen aller SIMATIC NET Busleitungen erhalten Sie auf Anfrage bei

A&D SE V22

WKF Fürth

Hr. Hertlein

Telefon: 0911/750-4465

Fax: 0911/750-9991

E-Mail: juergen.hertlein@fthw.siemens.de

Weitere Unterstützung

Bei weiteren Fragen zu den SIMATIC NET Produkten wenden Sie sich bitte an Ihre Siemens-Ansprechpartner in den für Sie zuständigen Vertretungen und Geschäftsstellen.

Die Adressen finden Sie

– in unserem Katalog IK 10

– im Internet unter <http://www.ad.siemens.de>

SIMATIC NET

PROFIBUS Optisches Busterminal (OBT)

Handbuch

Vorwort, Inhaltsverzeichnis

Einführung

Lieferumfang OBT

Funktionsbeschreibung

Netztopologie

Inbetriebnahme

Hilfe bei Betriebsstörungen

Technische Daten

Hinweise zur CE-Kennzeichnung

Literaturhinweise

Abkürzungsverzeichnis

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Sicherheitstechnische Hinweise

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind durch ein Warndreieck hervorgehoben und je nach Gefährungsgradfolgendermaßen dargestellt:



Gefahr

bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **werden**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Warnung

bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **können**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Vorsicht

bedeutet, daß eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Hinweis

ist eine wichtige Information über das Produkt, die Handhabung des Produktes oder den jeweiligen Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

Qualifiziertes Personal

Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes dürfen nur von **qualifiziertem Personal** vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuchs sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Beachten Sie folgendes:



Warnung

Das Gerät darf nur für die im Katalog und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Warenzeichen

SIMATIC®, SIMATIC HMI® und SIMATIC NET® sind eingetragene Warenzeichen der SIEMENS AG.

Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Warenzeichen sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen können.

Copyright Siemens AG 1998 All rights reserved

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung

Siemens AG
Bereich Automatisierungstechnik
Geschäftsgebiet Industrie-Automatisierung
Postfach 4848, D- 90327 Nürnberg

Haftungsausschluß

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so daß wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

© Siemens AG 1998
Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1-1
2	Lieferumfang SIMATIC NET PROFIBUS OBТ	2-1
3	Funktionsbeschreibung	3-1
3.1	Schnittstellen	3-1
3.2	Opto–Elektrische Signalwandlung und Signalregenerierung	3-1
3.3	Automatische Erkennung der Übertragungsgeschwindigkeit	3-2
3.4	Unterstützte LWL–Fasertypen	3-2
3.5	Anzeigen	3-2
3.6	Bedienelemente	3-4
4	Netztopologie	4-1
4.1	Optische Linie	4-1
4.2	Einbindung von großen LWL–Strecken	4-2
4.3	Einbindung von RS485–Segmenten	4-2
5	Inbetriebnahme	5-1
5.1	Vorgehen bei der Inbetriebnahme	5-2
5.2	Installieren	5-3
6	Hilfe bei Betriebsstörungen	6-1
7	Technische Daten	7-1
8	Hinweise zur CE–Kennzeichnung	8-1
9	Literaturhinweise	9-1
10	Abkürzungsverzeichnis	10-1

Einführung

Das PROFIBUS OBТ (Optical Bus Terminal) ist eine Netzkomponente zum Einsatz in optischen PROFIBUS-DP-Feldbusnetzen. Sie ermöglicht den Anschluß eines einzelnen Geräts ohne integrierte optische Schnittstelle oder eines RS 485-Segments an den Optischen PROFIBUS-DP. Das folgende Bild zeigt eine Beispielkonfiguration.

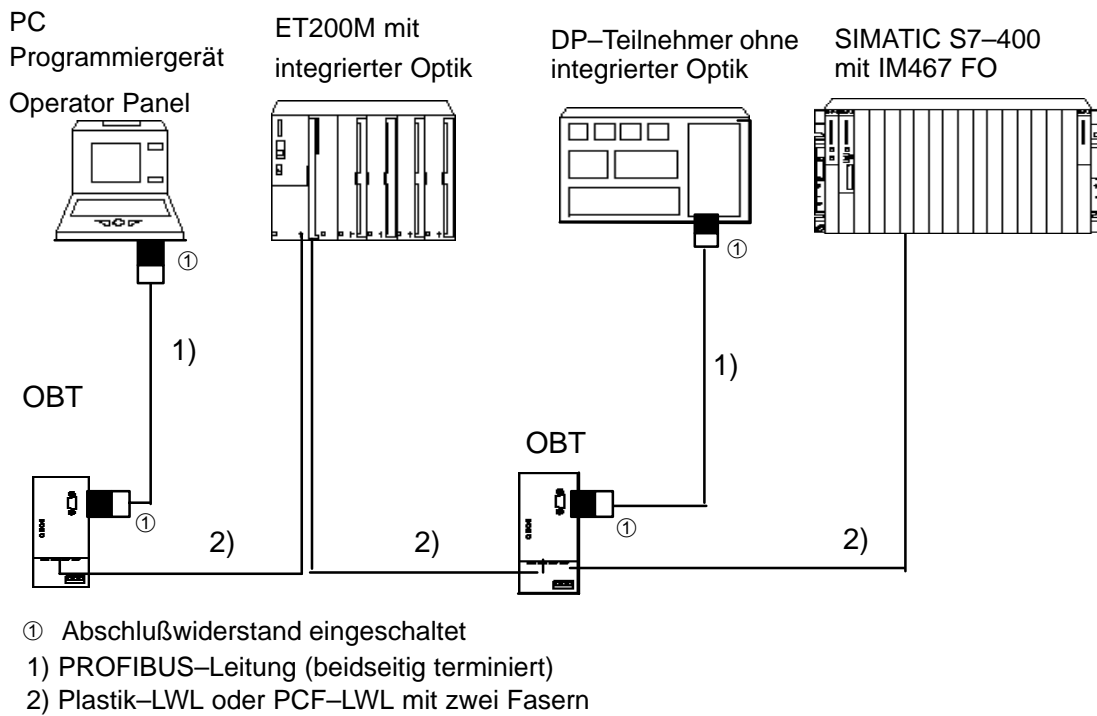


Bild 1-1 Beispielkonfiguration Optischer PROFIBUS-DP

Verbindungen

Die Verbindung der einzelnen Busteilnehmer erfolgt in Form einer optischen Linie mit zweifasrigen Plastik-Lichtwellenleitern (Plastik-Lichtwellenleitern werden auch als POF, Polymer Optical Fiber, bezeichnet) oder PCF-Lichtwellenleitern (PCF = Polymer Cladded Fiber, gleichbedeutend mit HCS™¹⁾-Lichtwellenleiter). Da Lichtwellenleiter (LWL) völlig unempfindlich gegenüber EMV-Einstrahlung sind, entfallen aufwendige Erdungskonzepte und Schutzmaßnahmen. Dies gilt auch für das Verlegen von Potentialausgleichsleitern. Durch die optoelektronische Wandlung ist eine automatische Potentialtrennung gegeben, so daß sich Potentialunterschiede, wie sie z. B. in weit ausgedehnten Anlagen auftreten können, nicht mehr bemerkbar machen.

¹⁾ HCS™ ist ein eingetragenes Markenzeichen von Spectran Speciality Optics und steht für "Hard Polymer Cladded Silica Fiber".

Empfindlichkeit

Ebenso wie LWL unempfindlich gegenüber EMV-Einstrahlung ist, strahlt eine LWL-Leitung von sich aus keine elektromagnetischen Wellen in die Umgebung ab. Empfindliche elektronische Geräte, die in der Nähe der LWL-Leitung angeordnet sind, benötigen somit ebenfalls keine zusätzlichen Schutz- oder Entstörmaßnahmen.

Spannungsversorgung

Das OBT erfordert eine Betriebsspannungsversorgung von 24V Gleichspannung, die über zwei Schraubklemmen angeschlossen wird.

Betriebszustand

Leuchtdioden signalisieren den aktuellen Betriebszustand und eventuelle Betriebsstörungen

Mechanischer Aufbau

Der mechanische Aufbau besteht aus einem kompakten Kunststoffgehäuse, welches wahlweise auf einer Hutschiene oder auf einer beliebigen, ebenen Unterlage montierbar ist.

Lieferumfang SIMATIC NET PROFIBUS OBT **2**

mitgeliefert

1 Stk. PROFIBUS OBT

1 Stk. Anforderungsformular für Betriebsanleitung PROFIBUS OBT

nicht mitgeliefert

- Plastik-Lichtwellenleiter, Meterware
- Montagewerkzeug für Lichtwellenleiterstecker
- Betriebsanleitung PROFIBUS OBT
- Lichtwellenleiterstecker

Funktionsbeschreibung

Das OBT ist ein Repeater mit 3 Kanälen (Channels).

3.1 Schnittstellen

Das OBT besitzt folgende Schnittstellen zum Anschluß von PROFIBUS-DP-Segmenten:

- Kanal 1 (CH1) ist eine elektrische RS485-Schnittstelle. Sie ist als 9-polige D-SUB-Buchse ausgeführt. Über diesen Kanal wird ein PROFIBUS-DP-Teilnehmer bzw. ein PC, PG, OP oder ein RS 485-Segment an das OBT angeschlossen. Das Kupfersegment sollte so kurz wie möglich gehalten werden, da über dieses Störungen in den Optischen PROFIBUS-DP eingekoppelt werden können.
- Kanal 2 (CH2) und Kanal 3 (CH3) sind optische Schnittstellen. Sie sind jeweils als Duplex-Buchse ausgeführt. An jede dieser Duplex-Buchsen wird das Ende einer mit zwei Simplex-Steckern konfektionierten zweifasrigen Plastik- oder PCF-LWL angeschlossen.

Außerdem besitzt das OBT eine dreipolige Klemme zum Anschluß der 24V-Versorgung und bei Bedarf einer Erdungsleitung.

3.2 Opto-Elektrische Signalwandlung und Signalregenerierung

Das OBT wandelt die an Kanal 1 empfangenen RS485-Pegel in optische Signalpegel um, die über Kanal 2 und Kanal 3 ausgegeben werden.

An Kanal 2 bzw. 3 empfangene Signale werden in elektrische Signale umgewandelt und

- an Kanal 1 als elektrisches Signal ausgegeben
- wiederum in ein optisches Signal umgewandelt und am jeweils anderen optischen Kanal wieder ausgegeben.

Es erfolgt kein Echo auf dem Empfangskanal, d. h. empfangene Signale werden nicht auf dem selben Kanal zurückgesendet.

Das OBT regeneriert die Signale in Amplitude und Zeit. Hierdurch ist es möglich, bis zu 126 Module in einer optischen Linie zu kaskadieren. Die Kaskadertiefe wird lediglich durch Überwachungszeiten der angeschlossenen Geräte begrenzt.

Die Durchlaufverzögerung je OBT beträgt 6 Bitzeiten.

3.3 Automatische Erkennung der Übertragungsgeschwindigkeit

Das OBT unterstützt alle PROFIBUS-Übertragungsgeschwindigkeiten (12 MBit/s, 6 MBit/s, 3 MBit/s, 1,5 MBit/s, 500 kBit/s und 187,5 kBit/s, 93,75 kBit/s, 45,45 kBit/s, 19,2 kBit/s, 9,6 kBit/s).

Die Übertragungsgeschwindigkeit wird automatisch ermittelt. Es sind keine Einstellungen erforderlich.

3.4 Unterstützte LWL-Fasertypen

Das OBT unterstützt die in der folgenden Tabelle angegebenen Fasertypen:

Tabelle 3-1 Überbrückbare LWL-Entfernung zwischen zwei Geräten am Optischen PROFIBUS-DP

Fasertyp	Streckenlänge zwischen zwei Geräten
Plastik-LWL 980/1000 µm mit 2 Fasern und max. 200 dB/km Streckendämpfung	0,1 m bis 50 m
PCF-LWL 200/230 µm mit 2 Fasern und max. 10 dB/km Streckendämpfung	0 m bis 300 m

Die angegebene Streckenlänge zwischen den Geräten setzt voraus, daß die Partnergeräte dieselben optischen Komponenten wie das OBT einsetzen. Dies ist z.B. bei IM 153-2 FO und IM 467 FO der Fall .

Die Übertragungsgeschwindigkeit ist dabei unabhängig vom verwendeten Fasertyp und der Leitungslänge. Sie kann bis zu 12 Mbit/s betragen.

Als Zubehör sind erhältlich:

- Plastik-LWL (Meterware), Stecker-/Polierset und Montagewerkzeug für Plastik-LWL
Die Plastik-LWL werden unkonfektioniert angeboten. Die Plastik-Simplex-Stecker können mit den angebotenen Werkzeugen leicht vor Ort montiert werden.
- PCF-LWL (konfektioniert)
Mit 4 PCF-Simplex-Steckern konfektionierte PCF-Leitungen sind in festen Längen erhältlich.

3.5 Anzeigen

Das OBT besitzt 4 LED zur Anzeige des Betriebszustands.

L+ 24V (grün)

- leuchtet nicht: Versorgungsspannung fehlt oder interne Spannungsversorgung ist defekt oder kurzgeschlossen
- blinkt: Spannungsversorgung vorhanden; Übertragungsgeschwindigkeit noch nicht eingestellt
- leuchtet grün: Übertragungsgeschwindigkeit eingestellt, Spannungsversorgung ist in Ordnung

CH1, CH2 , CH3 (Channel 1 bis 3, gelb)

- leuchtet nicht: Daten werden nicht empfangen
- leuchtet gelb: Daten werden empfangen

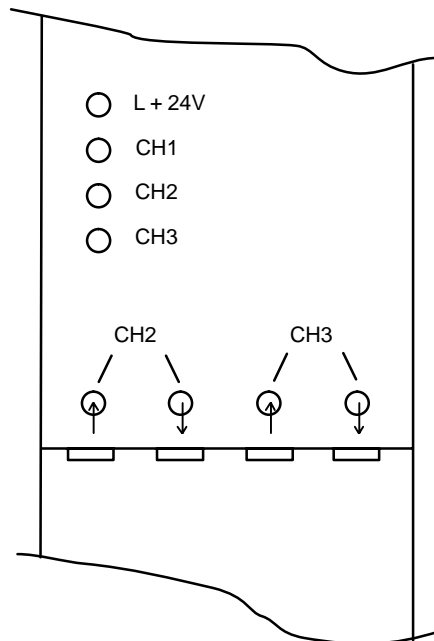


Bild 3-1 LED-Anzeigen auf der Frontplatte

3.6 Bedienelemente

Das OBT selbst besitzt keine Bedienelemente. Es muß lediglich darauf geachtet werden, daß die an Kanal 1 angeschlossene PROFIBUS–Leitung (nicht im Lieferumfang enthalten) beidseitig terminiert ist.

Netztopologie

4.1 Optische Linie

Die OBT werden zusammen mit anderen SIMATIC-Geräten wie z. B. IM 153-2 FO oder IM 467 FO am Optischen PROFIBUS-DP in Form einer optischen Linie miteinander verbunden.

An Kanal 1 des OBT werden PROFIBUS-DP-Busteilnehmer mit RS485-Schnittstelle über Busanschlußstecker und eine PROFIBUS-Busleitung angeschlossen. Das Bussegment muß beidseitig terminiert werden.

Das OBT kann an einer beliebigen Stelle in der optischen Linie eingesetzt werden. Wird es am Anfang oder Ende eingesetzt, muß der nicht benutzte optische Kanal mit den mitgelieferten Gummistöpseln verschlossen bleiben. Hierdurch wird eine Verschmutzung der optischen Elemente und Störungen durch Lichteinfall verhindert.

Die Verbindung in der optischen Linie erfolgt mit zweifasrigen Plastik-LWL (max. Länge 50 m) oder PCF-LWL (max. Länge 300 m). Die LWL sind beidseitig mit je zwei Simplex-Steckern konfektioniert.

Die LWL-Verbindung zwischen zwei Geräten wird hergestellt, indem der optische Sender des einen Geräts mit einer Faser an den optischen Empfänger des anderen Geräts und umgekehrt der optische Empfänger des einen Geräts an den optischen Sender des anderen Geräts verbunden werden (gekreuzte Leitung).

Fällt ein OBT oder eine LWL-Leitung aus, zerfällt das Gesamtnetz in zwei Teilnetze. Je nach Ort der Störung sind Geräte nicht mehr erreichbar.

Das OBT unterstützt nicht den Aufbau von Einfaserringen, von überwachten optischen Linien oder von redundanten Ring-Strukturen.

4.2 Einbindung von großen LWL–Strecken

Die maximal zulässige Länge von PCF–LWL–Leitungen beträgt beim OBT 300 m . Sind größere LWL–Längen oder andere LWL–Typen wie z. B. Glas–Gradientenfaser oder Monomodefasern notwendig, kann deren Einsatz durch die Kombination von OBT mit OLM (Optical Link Module) erfolgen. Das OBT wird dabei elektrisch mit dem OLM verbunden (OBT/CH 1 zu OLM/CH 1) und das OLM an die große LWL–Strecke angeschlossen. Am anderen Ende der LWL–Strecke erfolgt die umgekehrte Umsetzung über ein weiteres OLM/OBT–Paar.

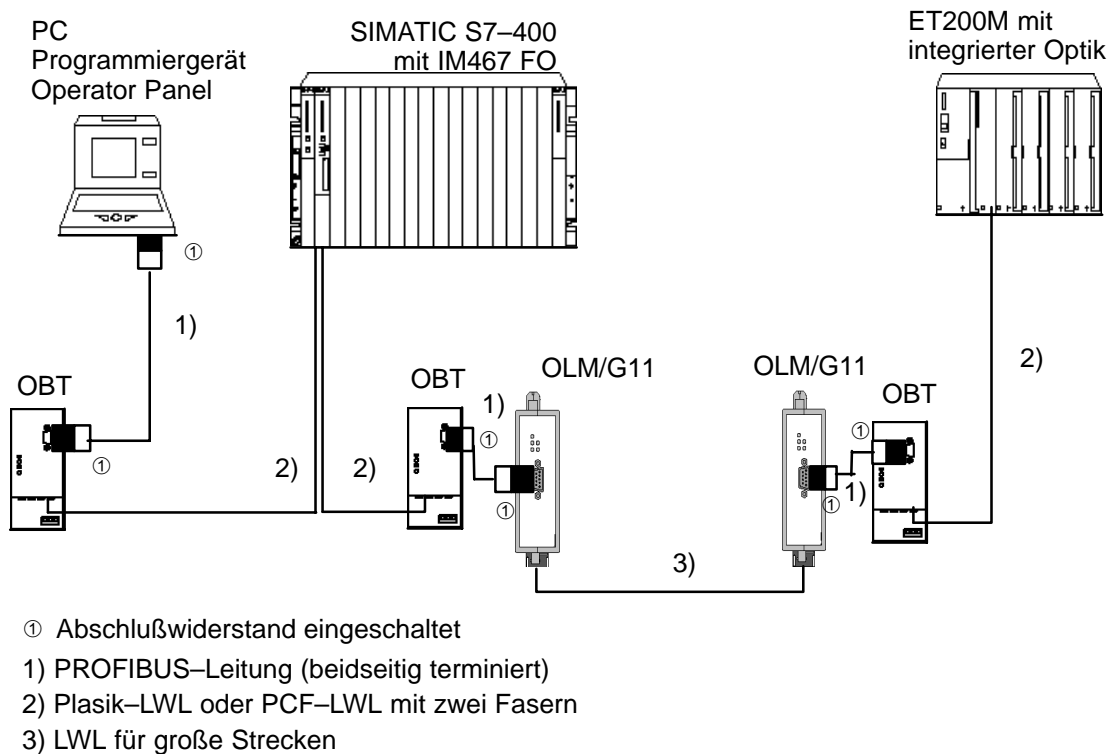
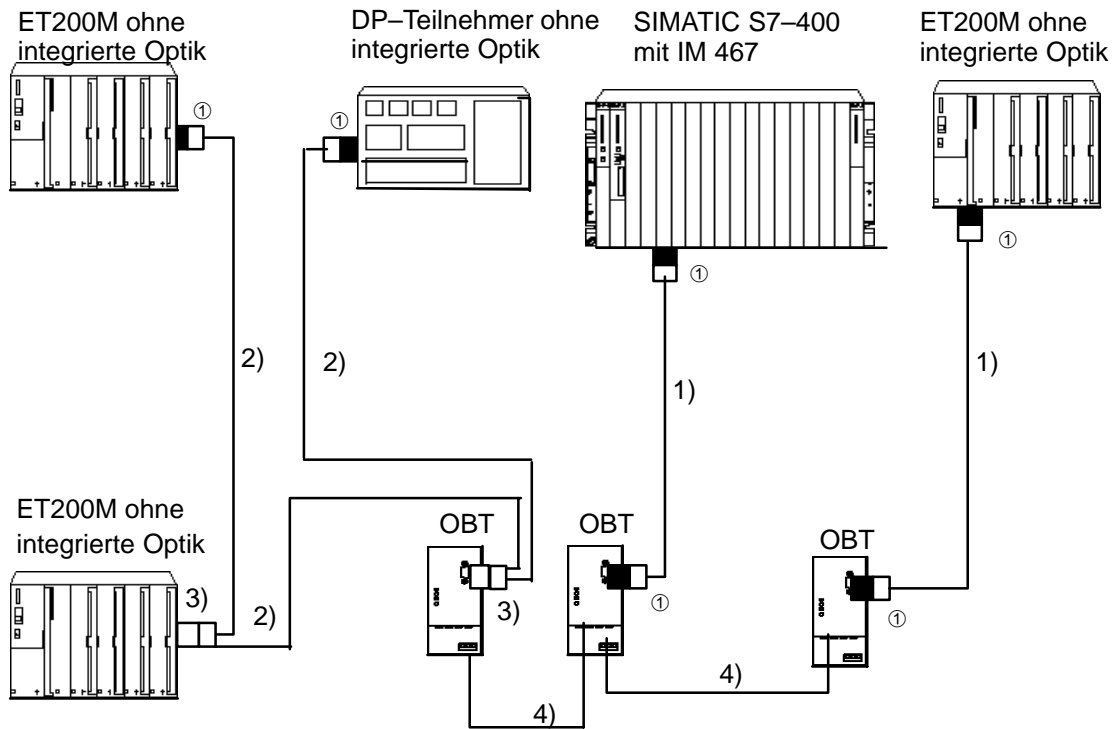


Bild 4-1 Beispiel für die Einbindung großer LWL–Strecken mit OBT und OLM

Die maximal zulässige Übertragungsgeschwindigkeit sowie Art und Maximallänge der LWL–Strecke wird dabei durch den OLM–Typ bestimmt.

4.3 Einbindung von RS485-Segmenten

Das OBT erlaubt den Anschluß eines PROFIBUS-RS 485-Segments.



- ① Abschlußwiderstand eingeschaltet
- 1) PROFIBUS-Leitung
(an beiden Enden terminiert)
- 2) PROFIBUS-Leitung
- 3) PROFIBUS-Stecker (nicht terminiert)
- 4) Plastik-LWL oder PCF-LWL mit zwei Fasern

Bild 4-2 Beispiel für die Einbindung von RS485-Segmenten

Inbetriebnahme

5

Hinweis

Verwenden Sie die PROFIBUS OBT nur wie in der vorliegenden Betriebsanleitung vorgesehen.

Hinweis

Beachten Sie insbesondere alle Warnungen und sicherheitsrelevanten Hinweise.

Hinweis

Betreiben Sie die PROFIBUS OBT nur mit einer Sicherheitskleinspannung nach IEC 950/EN 60 950/VDE 0805 von maximal +32 V (typ. +24 V). Die Spannungsquelle muß gemäß der UL/CSA-Zulassung den Vorschriften des NEC Class 2 entsprechen.

Hinweis

Schauen Sie nicht direkt in die Öffnung der optischen Sendedioden. Der austretende Lichtstrahl könnte Ihre Augen gefährden.



Gefahr

Schließen Sie die PROFIBUS OBT niemals an Netzspannung 110 V – 240 V an.

Hinweis

Wählen Sie den Montageort so, daß die in den Technischen Daten angegebenen klimatischen Grenzwerte eingehalten werden.

Hinweis

Der RS485-Kanal CH1 des PROFIBUS OBT ist vom 24V-Eingang potentialgetrennt. Dabei handelt es sich um eine funktionsbedingte Trennung und nicht um eine Sicherheitstrennung.

Hinweis

Sorgen Sie für eine ausreichende Erdung der PROFIBUS OBT, indem Sie die Hut-schiene oder Montageplatte niederohmig und niederinduktiv mit der Ortserde verbinden.

Hinweis

Verwenden Sie als RS 485-Busleitung nur freigegebene Busleitungen für PROFIBUS.

Hinweis

Das OBT-Gehäuse darf nicht geöffnet werden.

5.1 Vorgehen bei der Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme der PROFIBUS OBT erfolgt in folgenden Schritten:

- Montieren der PROFIBUS OBT;
- Anschließen der Versorgungsspannung;
- Anschließen der optischen Busleitungen;
- Anschließen der elektrischen RS 485-Busleitung.

5.2 Installieren

Montieren der PROFIBUS OBТ

Die PROFIBUS OBТ sind entweder auf einer 35 mm Hutschiene mit einer Höhe von 15 mm nach DIN EN 50 022 – 35 x 15 oder direkt auf einer ebenen Unterlage montierbar.

- Wählen Sie den Montageort so, daß die in den technischen Daten angegebenen klimatischen Grenzwerte eingehalten werden.
- Achten Sie auf genügend Raum zum Anschluß der Bus- und Spannungsversorgungs-Leitungen.
- Montieren Sie die Module nur auf einer niederohmig und niederinduktiv geerdeten Hutschiene oder Montageplatte. Bei Befestigung auf einer Montageplatte ist eine möglichst kurze Leitung von der Erdungsklemme des OBТ zur nächst gelegenen Erdungsmöglichkeit zu führen.

Montieren auf eine Hutschiene

- Hängen Sie die oberen Rasthaken des Moduls in die Hutschiene ein und drücken Sie die Unterseite, wie in Bild 5-1 gezeigt, auf die Schiene bis sie hörbar einrastet.
- Die Demontage erfolgt durch Zug am Verriegelungsschieber nach unten.

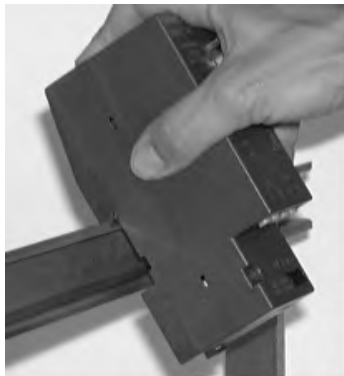


Bild 5-1 Montage eines Moduls auf einer Standardhutschiene

Montieren auf einer Montageplatte

Die PROFIBUS OBТ sind mit zwei Durchgangsbohrungen versehen. Diese ermöglichen eine Montage auf einer beliebigen ebenen Unterlage, zum Beispiel auf der Montageplatte eines Schaltschranks.

- Versehen Sie die Montageplatte mit zwei Bohrungen entsprechend der Bohr-schablone in Bild 5-2.
- Befestigen Sie die Module mit Maschinenschrauben

(z. B. M3 x 75 und M3 x 55).

- Sorgen Sie durch eine Erdungsleitung mit mindestens 2,5 mm² für eine zuverlässige elektrische Verbindung zwischen dem Anschluß PE des Modulgehäuses und der geerdeten Montageplatte.

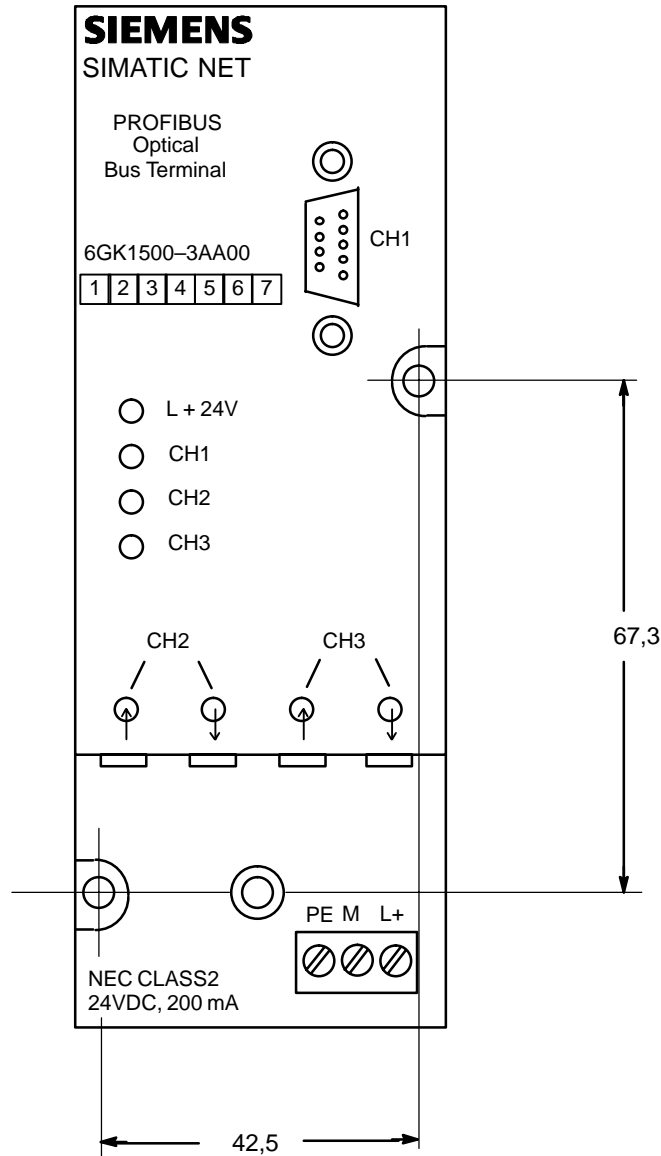


Bild 5-2 Montage eines Moduls auf einer Montageplatte

Montageanleitung für Fiber Plastic Optic (mit Photoserie)

Eine ausführliche Montageanleitung mit Photoserie für die Konfektionierung von Plastik-Lichtwellenleitern finden Sie im Internet

- deutsch: <http://www.ad.siemens.de/csi/net>
- englisch: http://www.ad.siemens.de/csi_e/net

Wählen Sie auf dieser Internetseite SEARCH (Suchfunktion), geben Sie unter "Beitrag-ID" die Nummer 574203 ein und starten Sie den Suchvorgang.

Anschließen der Betriebsspannungsversorgung

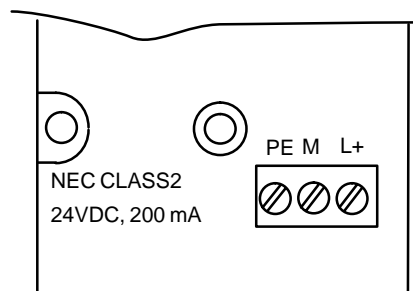


Bild 5-3 Anschlußbelegung 3poliger Klemmblock – Erdungsklemme PE und Betriebsspannungsversorgung M, L+

- Versorgen Sie das PROFIBUS OBT nur mit einer stabilisierten Sicherheitskleinspannung nach IEC 950/ EN 60 950/ VDE 0805 von minimal +18V und maximal +32V (typ. +24V). Die Spannungsquelle muß gemäß der UL/CSA-Zulassung den Vorschriften des NEC Class 2 entsprechen.
- Falls das PROFIBUS OBT nicht auf einer geerdeten Hutschiene montiert wird, ist eine möglichst kurze Erdungsleitung mit einem Querschnitt von 2,5 mm² von der Klemme PE zur nächsten Erdungsmöglichkeit zu legen.

Anschließen der optischen Busleitungen

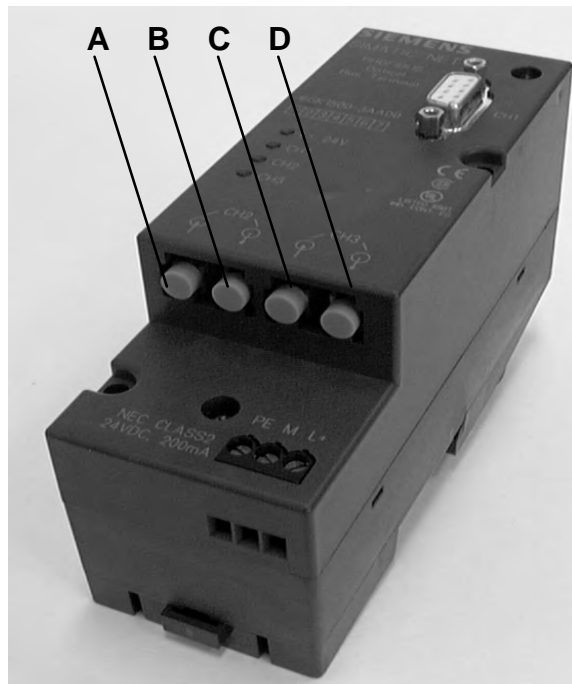


Bild 5-4 Ansicht der Modulseite mit den optischen Kanälen CH2 und CH3

A = CH2, Optischer Empfänger

B = CH2, Optischer Sender

C = CH3, Optischer Empfänger

D = CH3, Optischer Sender

- Verbinden Sie die einzelnen PROFIBUS OBT durch eine Duplex-LWL-Leitung, konfektioniert mit zwei Paaren von Simplex-Steckverbindern.
- Achten Sie darauf, daß jeweils ein optischer Eingang mit einem optischen Ausgang verbunden sind ("Überkreuz-Verbindung").
- Sorgen Sie für eine ausreichende Zugentlastung der LWL-Leitung, und beachten Sie die minimalen Biegeradien der LWL-Leitung.
- Verschließen Sie nicht belegte LWL-Buchsen mit den mitgelieferten Plastikstöpseln. Einfallendes Umgebungslicht kann das PROFIBUS-Netz, insbesondere bei hoher Umgebungshelligkeit, stören.
- Beachten Sie die minimale und maximale Länge der LWL-Leitung sowie die zulässigen Fasertypen, die in der Tabelle 1 und in den Technischen Daten angegeben sind.
- Achten Sie darauf, daß kein Staub in die optischen Komponenten eindringt. Eindringender Staub kann die optischen Komponenten unbrauchbar machen.
- Die LWL-Faser muß plan mit der Steckeroberfläche abschließen.

Hinweis

Steht die Faser aus der Steckeroberfläche heraus, darf der Stecker nicht in die Buchse eingeführt werden. Es besteht Zerstörungsgefahr für die optischen Komponenten.

Anschließen der elektrischen RS-485-Leitung

Kanal CH1 dient zum Anschluß eines einzelnen PROFIBUS-DP-Endgeräts oder eines RS 485-Segments. CH1 ist als elektrische RS485-Schnittstelle mit 9-poliger D-SUB-Buchse ausgeführt.

Verwenden Sie als RS 485-Busleitung nur geschirmte und verdrehte SIMATIC NET Zweidraht-Leitungen für PROFIBUS.

Schließen Sie keine RS 485-Busleitungen an, die ganz oder teilweise außerhalb von Gebäuden verlegt sind. Andernfalls könnten Blitzeinschläge in der Umgebung zur Zerstörung der PROFIBUS-OBTs führen. Führen Sie Busverbindungen, die Gebäude verlassen, möglichst mit LWL-Leitungen aus!

Entfernen Sie die RS 485-Busleitung vom OBT, wenn Sie am anderen Leitungsende keinen Teilnehmer angeschlossen haben. Einkopplungen können zu Störungen des PROFIBUS führen.

Hilfe bei Betriebsstörungen

Tabelle 6-1

LED-Anzeige	Mögliche Fehlerursache
L+ 24V-LED leuchtet nicht	<ul style="list-style-type: none"> - Versorgungsspannung ausgefallen - OBT defekt
L+ 24V-LED blinkt	<ul style="list-style-type: none"> - die Übertragungsgeschwindigkeit konnte noch nicht eingestellt werden
CH1-LED leuchtet nicht	<ul style="list-style-type: none"> - Unterbrechung einer oder mehrerer Adern der RS485-Busleitung - Adern A und B der RS485-Busleitung sind vertauscht angeschlossen - angeschlossener PROFIBUS-Teilnehmer ist defekt oder sendet nicht - PROFIBUS-Teilnehmer oder RS 485-Segment ist nicht angeschlossen oder angeschlossener PROFIBUS-Teilnehmer ist nicht eingeschaltet
CH1-LED leuchtet PROFIBUS-Teilnehmer melden jedoch Busstörungen	<ul style="list-style-type: none"> - Adern A und B der RS485-Busleitung sind vertauscht angeschlossen - Kurzschluß an der RS485-Busleitung - Unterbrechung einer der beiden Adern der RS485-Busleitung und Ader A und B beim Anschluß vertauscht - Fehlende oder falsche Terminierung
CH2-, CH3-LED leuchtet nicht	<ul style="list-style-type: none"> - Sende- und Empfangs-LWL sind vertauscht angeschlossen - Unterbrechung des Empfangs-LWL zum Partnermodul - kein Partnermodul angeschlossen oder angeschlossenes Partnermodul ist nicht eingeschaltet - angeschlossenes Partnermodul ist defekt (sendet nicht)
CH2-, CH3-LED leuchtet PROFIBUS-Teilnehmer melden jedoch Busstörungen	<ul style="list-style-type: none"> - LWL-Stecker ist lose (Wackelkontakt) - LWL-Streckenlänge zum Nachbarmodul zu lang - Unterbrechung des Empfangs-LWL mit Einfall von Fremdlicht

Sind alle Anzeigen fehlerfrei und treten dennoch Kommunikationsstörungen auf (z. B. Quittung bleibt aus, unerwartete Telegramme), sind die bei den PROFIBUS-Teilnehmern eingestellten Überwachungszeiten (wie z. B. die Slot Time) zu überprüfen.

Details entnehmen Sie bitte der Beschreibung Ihrer PROFIBUS-Endgeräte und Ihrer Projektier-Software.

7

Technische Daten

Tabelle 7-1 Technische Daten

Technische Daten	
Betriebsspannung (Funktionsskleinspannung mit sicherer Trennung, SELV bzw. nach NEC Class 2)	24 VDC (18V bis 32V)
Stromaufnahme am 24V-Eingang	max. 200 mA
Übertragungsgeschwindigkeit	12 MBit/s, 6 MBit/s, 3 MBit/s, 1,5 MBit/s, 500 kBit/s, 187,5 kBit/s, 93,75 kBit/s, 45,45 kBit/s, 19,2 kBit/s, 9,6 kBit/s
Einstellung Übertragungsgeschwindigkeit	erfolgt automatisch
Betriebsart	optische Linie
Bitfehlerrate	$<10^{-9}$
Eingang Kanal 1 bis 3 Bitlänge Jitter	0,7 bis 1,3 tBit -0,03 bis +0,03 tBit
Ausgang Kanal 1 bis 3 Bitlänge Jitter	0,99 bis 1,01 tBit -0,003 bis +0,003 tBit
Signaldurchlaufzeit (beliebiger Eingang/Ausgang)	≤ 6 tBit
Kaskadertiefe optische Linie	nur durch Signallaufzeit begrenzt
Elektrischer Kanal	
Ein-/Ausgangssignal	RS 485-Pegel
Eingangsspannungsfestigkeit	-7 V bis +12 V
Mindeststrom bei 5V (für Abschlußwiderstände)	10 mA
Potentialtrennung zum 24V-Eingang	funktionsbedingte Trennung; keine Sicherheitstrennung!
Optische Kanäle	
Optische Quelle	LED
Einkoppelbare Optische Leistung	$P_{T(min)}$ $P_{T(max)}$
– in Plastik-Faser 980/1000	– 5,9 dBm +0,5 dBm
– in PCF-Faser 200/230	– 16 dBm –1,5 dBm
Empfindlichkeit Empfänger	$P_{R(min)}$ $P_{R(max)}$
– bei Plastik-Faser 980/1000	–20 dBm 0 dBm
– bei PCF-Faser 200/230	–22 dBm –2 dBm

Wellenlänge	640 nm bis 660 nm
Zulässige LWL–Streckendämpfung (mit Systemreserve) – bei Plastik–Faser 980/1000 – bei PCF–Faser 200/230	13 dB 3 dB
Überbrückbare Entfernung mit 3dB Systemreserve – bei Plastik–Faser 980/1000 mit mit max. 200 dB/km Streckendämpfung – bei PCF–Faser 200/230 mit max. 10 dB/km Streckendämpfung	0,1m bis 50m 0 m bis 300m
LWL–Steckverbinder	Simplex / Duplex

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	
Störaussendung	Grenzwertklasse A (EN 55022)
Störfestigkeit gegen statische Entladung	Auf Schirmanschluß und Gehäuseteile: ± 6 kV Kontaktentladung (IEC 1000–4–2)
Störfestigkeit gegen Hochfrequenzeinstrahlung	10 V/m bei 80% Amplitudenmodulation mit 1kHz, 80MHz – 1GHz (ENV 50140; IEC 61000–4–3) 10V/m mit 50% Einschaltdauer bei 900MHz (ENV 50 204) 10 V/m bei 80% Amplitudenmodulation mit 1kHz, 10kHz – 80MHz (ENV 50141)
Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen (Burst)	Auf Stromversorgungsleitungen und geschirmte RS 485–Busleitungen: ± 2 kV (IEC 61000–4–4)
Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen (Stoßspannung, Surge)	Auf Stromversorgungsleitungen: ± 1 kV symmetrisch Auf geschirmte RS 485–Busleitungen: ± 2 kV unsymmetrisch (IEC 61000–4–5)
Sicherheit	
VDE–Bestimmung	VDE 0806=EN60950 und IEC950
UL/CSA–Zulassung	gemäß UL1950/CSA950
Klimatische Umgebungsbedingungen	
Umgebungstemperatur	0 °C bis +60 °C (IEC 68–2–1, IEC 68–2–2)
Lagerungstemperatur	-40 °C bis +70 °C (IEC 68–2–14)

Relative Luftfeuchtigkeit	< 95% (nicht kondensierend) (IEC 68-2-30)
Mechanische Umgebungsbedingungen	
Schwingen Betrieb	10 bis 58 Hz, 0,075mm Auslenkung 58 bis 150 Hz, 10m/s ² (1g) Beschleunigung (IEC 68-2-6)
Schwingen Transport	5 bis 9 Hz, 3,5mm Auslenkung 9 bis 500 Hz, 10m/s ² (1g) Beschleunigung
Schutzart (bei externer Absicherung mit ≤ 8A)	IP 30
Gewicht	400 g
Abmessungen	50,5 x 138 x 78 mm
Gehäusewerkstoff	Noryl anthrazit

Hinweise zur CE-Kennzeichnung

8

Produktbezeichnung:

Optical Bus Terminal PROFIBUS OBT,

Bestell-Nr: 6GK1500-3AA00

EU Richtlinie EMV 89/336/EWG



Das obige Produkt erfüllt die Anforderungen der EU-Richtlinie 89/336/EWG "Elektromagnetische Verträglichkeit" im Industriebereich

Einsatzbereich	Anforderungen an	
	Störaussendungen	Störfestigkeit
Industrie	EN 50081-2 : 1993	EN 50082-2 : 1995

Konformitätserklärung

Die EG-Konformitätserklärung wird gemäß der obengenannten EU-Richtlinie für die zuständigen Behörden zur Verfügung gehalten bei:

Siemens Aktiengesellschaft
Bereich Automatisierungstechnik
Industrielle Kommunikation (A&D PT2)
Postfach 4848
D-90327 Nürnberg

Aufbaurichtlinien beachten

Das Produkt erfüllt die Anforderungen, wenn Sie bei Installation und Betrieb die Aufbaurichtlinien einhalten, die in der Dokumentation Optical Bus Terminal PROFIBUS OBT enthalten ist.

Die zugänglichen Strahlungsleistungen der eingesetzten SendeleDs entsprechen der Klasse 1 nach EN 60825-1:1994 + A11:1996 bzw. IEC 60825-1:1993 incl. Amendment 1:1997 LED Klasse 1

Die beim beabsichtigten/unbeabsichtigten Öffnen der LWL zugänglichen Strahlungsleistungen entsprechen dem Gefährdungsgrad 1 nach EN 60825-2:1994 bzw. 60825-2:1993

Hinweise für den Hersteller von Maschinen

Das Produkt ist weiterhin eine Komponente nach Artikel 4(2) der EG-Maschinenrichtlinie 89/392/EWG.

Nach der Maschinenrichtlinie sind wir verpflichtet darauf hinzuweisen, daß das bezeichnete Produkt ausschließlich zum Einbau in eine Maschine bestimmt ist. Bevor das Endprodukt in Betrieb genommen wird, muß sichergestellt sein, daß es mit der Richtlinie 89/392/EWG konform ist.

Hinweis für Australien



SIMATIC NET OBT erfüllt die Anforderungen der Norm AS/NZS 2064 (Class A).

Literaturhinweise

/1/ Wrobel, Christoph (Herausgeber):
 "Optische Übertragungstechnik in industrieller
 Praxis", Hüthig Buch Verlag GmbH, Heidelberg 1994

/2/ G. Mahlke, P Gössing:
 "Lichtwellenleiterkabel: Grundlagen, Kabeltechnik"
 3. Auflage, Berlin 1992

SIMATIC NET PROFIBUS basiert auf folgenden Standards, Normen und Richtlinien

/3/ EN 50170-1-2: 1996
 General Purpose Field Communication System
 Volume 2 : Physical Layer Specification and Service Definition

PNO-Richtlinien:

/4/ PROFIBUS-Implementierungshinweise zum Entwurf DIN 19245
 Teil 3
 Version 1.0 vom 14.12.1995

/5/ EIA Standard RS-485 (April 1983):
 "Standard for electrical characteristics of generators
 and receivers for use in balanced digital multipoint systems"

/6/ SIMATIC NET Handbuch für PROFIBUS Netze
 SIEMENS AG Bestellnummer: 6GK1970-5AC20-0AA0

/7/ SIMATIC NET Industrielle Kommunikation Katalog IK10
 SIEMENS AG
 Bereich Automatisierungstechnik
 Geschäftszweig Industrielle Kommunikation SIMATIC NET
 Postfach 4848
 D-90327 Nürnberg

8/ SIMATIC NET Produktinformation Montageanleitung für
 SIMATIC NET PROFIBUS
 Plastic Fiber Optic mit Simplex-Steckern
 Diese Montageanleitung finden Sie im Internet
 – deutsch: <http://www.ad.siemens.de/csi/net>
 – englisch: http://www.ad.siemens.de/csi_e/net
 Wählen Sie auf dieser Internetseite SEARCH (Suchfunktion),
 geben Sie unter "Beitrag-ID"
 die Nummer "574203" ein und starten Sie den Suchvorgang.

Abkürzungsverzeichnis

DIN	Deutsche Industrie Norm
EGB	Elektrostatisch gefährdete Bauelemente
EN	Europäische Norm
EMV (EMC)	Elektromagnetische Verträglichkeit
IEEE	Institution of Electrical and Electronic Engineers
ISO/OSI	International Standards Organization / Open System Interconnection
HCS™	HCS™ ist eingetragenes Markenzeichen von Spectran Speciality Optics und steht für "Hard Polymer Cladded Silica Fiber". In dieser Betriebsanleitung wird nur der allgemeine Begriff PCF verwendet.
LAN	Local Area Network
LED	Light Emitting Diode
LWL	Lichtwellenleiter
OBT	Optical Bus Terminal
OLM	Optical Link Module
PCF	Polymer Cladded Fiber, gleichbedeutend mit HCS™ –Faser
PNO	PROFIBUS Nutzer Organisation
POF	Polymer Optical Fiber; gleichbedeutend mit Plastik–LWL
PROFIBUS–DP	PROFIBUS Dezentrale Peripherie
SELV	Safety extra–low Voltage (Sichere Elektrische Kleinspannung nach EN 60950)
UL	Underwriter Laboratories
VDE	Verein Deutscher Elektroingenieure

An
Siemens AG
SIMATIC NET
A&D PT2
Postfach 4848
D-90327 Nürnberg

Absender:

Ihr Name: -----
Ihre Funktion: -----
Ihre Firma: -----
Straße: -----
Ort: -----
Telefon: -----

Bitte kreuzen Sie Ihren zutreffenden Industriezweig an:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Automobilindustrie | <input type="checkbox"/> Pharmazeutische Industrie |
| <input type="checkbox"/> Chemische Industrie | <input type="checkbox"/> Kunststoffverarbeitung |
| <input type="checkbox"/> Elektroindustrie | <input type="checkbox"/> Papierindustrie |
| <input type="checkbox"/> Nahrungsmittel | <input type="checkbox"/> Textilindustrie |
| <input type="checkbox"/> Leittechnik | <input type="checkbox"/> Transportwesen |
| <input type="checkbox"/> Maschinenbau | <input type="checkbox"/> Andere ----- |
| <input type="checkbox"/> Petrochemie | |



Anmerkungen/Vorschläge

Ihre Anmerkungen und Vorschläge helfen uns, die Qualität und Benutzbarkeit unserer Dokumentation zu verbessern. Bitte füllen Sie diesen Fragebogen bei der nächsten Gelegenheit aus und senden Sie ihn an Siemens zurück.

Geben Sie bitte bei den folgenden Fragen Ihre persönliche Bewertung mit Werten von 1 = gut bis 5 = schlecht an.

1. Entspricht der Inhalt Ihren Anforderungen?
2. Sind die benötigten Informationen leicht zu finden?
3. Sind die Texte leicht verständlich?
4. Entspricht der Grad der technischen Einzelheiten Ihren Anforderungen?
5. Wie bewerten Sie die Qualität der Abbildungen und Tabellen?

Falls Sie auf konkrete Probleme gestoßen sind, erläutern Sie diese bitte in den folgenden Zeilen:

Allgemeine Informationen

H.1 Abkürzungsverzeichnis

Al	Aluminium
AS-Interface	Aktuator-Sensor-Interface
AWG	American Wire Gauge
BER	Bit Error Rate (Bitfehlerrate)
BFOC	Bajonet Fiber Optic Connector
CP	Communication Processor
CSMA/CD	Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection
Cu	Kupfer
DIN	Deutsche Industrie Norm
DP	Dezentrale Peripherie
EGB	Elektrostatisch gefährdete Bauelemente
EIA	Electronic Industries Association
EN	Europäische Norm
EMV (EMC)	Elektromagnetische Verträglichkeit
FC	Fast Connect
FMS	Fieldbus Message Specification
FO	Fiber Optics
FRNC	Flame Retardant Non Corrosive
HCS	Hard Cladded Silica
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
ILM	Infrared Link Module
ISO/OSI	International Standards Organization / Open System Interconnection
ITP	Industrial Twisted Pair

IR	Infrarot
LAN	Local Area Network
LED	Light Emitting Diode
LWL	Lichtwellenleiter
MPI	Multipoint Interface
NRZ	Non Return to Zero
OBT	Optical Bus Terminal
OLM	Optical Link Module
OP	Operator Panel
PCF	Polymer Cladded Fiber
PE	Polyethylen
PG	Programmiergerät
PMMA	Polymethylmethacrylat
PNO	PROFIBUS Nutzer Organisation
POF	Polymer Optical Fiber
PROFIBUS-DP	PROFIBUS Dezentrale Peripherie
PROFIBUS-PA	PROFIBUS Prozess Automatisierung
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt
PUR	Polyurethan
PVC	Polyvinylchlorid
SELV	Safety extra-low Voltage (Sichere Elektrische Kleinspannung nach EN 60950)
UL	Underwriter Laboratories
UV	ultraviolett
VDE	Verein Deutscher Elektroingenieure
W	Wertigkeit

Literaturverzeichnis



Normen, Handbücher und weitere Informationen

- /1/** EN 50170-1-2: 1996
General Purpose Field Communication System
Volume 2 : Physical Layer Specification and Service Definition
- /2/** PNO-Richtlinie:
PROFIBUS-Implementierungshinweise zum Entwurf DIN 19245 Teil 3
Version 1.0 vom 14.12.1995
- /3/** PNO-Richtlinie:
Optische Übertragungstechnik für PROFIBUS
Version 2.1 von 12.98
- /4/** EIA RS-485: 1983
Standard for Electrical Characteristics of Generators and Receivers
for Use in Balanced Digital Multipoint Systems
- /5/** IEC 61158-2 to 6: 1993/2000
Digital data communications for measurement and control –
Fieldbus for use in industrial control systems
- /6/** DIN VDE 0100 Teil 410
Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V;
Schutzmaßnahmen; Schutz gegen gefährliche Körperströme
- und
- DIN VDE 0100 Teil 540
Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V;
Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Erdung, Schutzlei-
ter, Potentialausgleichsleiter

- /7/** DIN EN 60950,
Sicherheit von Einrichtungen der Informationstechnik einschließlich
elektrischer Büromaschinen
(IEC950; 1991, modifiziert und IEC 950A1; 1992
Deutsche Fassung EN 60950; 1992 + A1: 1993
DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin
- /8/** VG 95375, Teil 3
Elektromagnetische Verträglichkeit, Grundlagen und Maßnahmen für
die Entwicklung von Systemen,
Teil 2: Verkabelung, Dezember 1994
DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin
- /9/** SIMATIC S5 Dezentrales Peripheriesystem ET 200
SIEMENS AG
Bestell-Nr. EWA 4NEB 780 6000-01c,
Ausgabe 4
- /10/** SIMATIC Automatisierungssystem S7-400
Aufbau und Anwendung
Broschüre
SIEMENS AG
Bestell-Nr. 6ES7498-8AA00-8AB0,
Ausgabe 1
- /11/** SIMATIC Automatisierungssystem S7-300,
Aufbauen, CPU-Daten Handbuch
SIEMENS AG
enthalten in "Handbuchpaket S7-300, M7-300,
Bestell-Nr. 6ES7 398-8AA02-8AA0"
- /12/** SIMATIC Automatisierungssystem S7-400, M7-400
Aufbauen, Installationshandbuch
SIEMENS AG
enthalten in "Handbuchpaket S7-400, M7-400,
Bestell-Nr. 6ES7 398-8AA02-8AA0"
- /13/** SIMATIC Buskopplung DP/PA
Handbuch
SIEMENS AG
Bestell-Nr. 6ES7157-0AA00-0AA0,
Ausgabe 2

- /14/** SIMATIC Automatisierungssysteme S7–300, M7–300, ET 200M
EX–Peripheriebaugruppen
Referenzhandbuch
SIEMENS AG
enthalten in “Handbuch für S7–300 im EXCi)–Bereich, Aufbauvorschriften und Baugruppendatenblätter”
Bestell–Nr. 6ES7 398–8RA00–8AA0
- /15/** SIMATIC Automatisierungssystem S7–300, M7–300, ET 200M
Grundlagen, Explosionsschutz
Handbandbuch
SIEMENS AG
enthalten in “Handbuch für S7–300 im EXCi)–Bereich, Aufbauvorschriften und Baugruppendatenblätter”
Bestell–Nr. 6ES7 398–8RA00–8AA0

Weitere Informationen

Sie finden Informationen zu den Themen Eigensicherheit, Explosionsschutz:

- Handbuch *Automatisierungssysteme S7-300, M7-300, ET 200M Ex-Peripheriebaugruppen* (Bestell-Nr. 6ES7 398-8RA00-8AA0)
- Untersuchungen zur Eigensicherheit bei Feldbus-Systemen; PTB-Bericht W-53, Braunschweig, März 1993
- PROFIBUS-PA Inbetriebnahmeleitfaden, Hinweise zur Nutzung der IEC 1158-2-Technik für PROFIBUS, Art.-Nr. 2.091
PROFIBUS-Nutzerorganisation e. V., Haid-und-Neu-Straße 7, D-76131 Karlsruhe

Bestellnummern

Die Bestellnummern für die oben genannten SIEMENS–Dokumentationen sind in den Katalogen SIMATIC NET Industrielle Kommunikation, Katalog IK 10” und ”SIMATIC Automatisierungssysteme SIMATICS7 / M7 / C7” enthalten.

Diese Kataloge sowie zusätzliche Informationen und Kursangebote können bei den jeweiligen SIEMENS–Zweigniederlassungen und Landesgesellschaften angefordert werden.



SIMATIC NET – Support und Training



SIMATIC Trainings-Center

Um Ihnen den Einstieg in das Automatisierungssystem SIMATIC S7 zu erleichtern, bieten wir entsprechende Kurse an. Wenden Sie sich bitte an Ihr regionales Trainings-Center oder an das zentrale Trainings-Center in D 90327 Nürnberg.
Infoline: Tel. 0180 523 5611 (48 Pfg./min), Fax. 0180 523 5612

Internet: <http://www.ad.siemens.de/training>

E-Mail: AD-Training@nbgm.siemens.de

SIMATIC Customer Support Hotline

Weltweit erreichbar zu jeder Tageszeit:



Nürnberg

SIMATIC BASIC Hotline

Ortszeit: Mo.-Fr. 8:00 bis 18:00

Telefon: +49 (911) 895-7000

Fax: +49 (911) 895-7002

E-Mail: simatic.support@nbgm.siemens.de

Johnson City

SIMATIC BASIC Hotline

Ortszeit: Mo.-Fr. 8:00 bis 17:00

Telefon: +1 423 461-2522

Fax: +1 423 461-2231

E-Mail: simatic.hotline@sea.siemens.com

Singapur

SIMATIC BASIC Hotline

Ortszeit: Mo.-Fr. 8:30 bis 17:30

Telefon: +65 740-7000

Fax: +65 740-7001

E-Mail: simatic@singnet.com.sg

SIMATIC Premium Hotline

(kostenpflichtig, nur mit
SIMATIC Card)

Zeit: Mo.-Fr. 0:00 bis 24:00

Telefon: +49 (911) 895-7777

Fax: +49 (911) 895-7001

SIMATIC Customer Support Online-Dienste

Der SIMATIC Customer Support bietet Ihnen über die Online-Dienste umfangreiche zusätzliche Informationen zu den SIMATIC-Produkten:

- Allgemeine aktuelle Informationen erhalten Sie
 - im Internet unter <http://www.ad.siemens.de/net>
 - über Fax-Polling Nr. 08765-93 02 77 95 00
- Aktuelle Produkt-Informationen und Downloads, die beim Einsatz nützlich sein können:
 - im Internet unter <http://www.ad.siemens.de/csi/net>
 - über das Bulletin Board System (BBS) in Nürnberg (*SIMATIC Customer Support Mailbox*) unter der Nummer +49 (911) 895-7100.

Verwenden Sie zur Anwahl der Mailbox ein Modem mit bis zu V.34 (28,8 kBaud), dessen Parameter Sie wie folgt einstellen: 8, N, 1, ANSI, oder wählen Sie sich per ISDN (x.75, 64 kBit) ein.

Bezug von Sonderleitungen, Zubehör und Werkzeuge

Sonderleitungen und Sonderlängen aller SIMATIC NET Busleitungen sowie Zubehör, Werkzeuge und Meßgeräte erhalten Sie auf Anfrage bei

A&D SE V22

WKF Fürth

Hr. Hertlein

Tel.: 0911 / 750-4465

Fax: 0911 / 750-9991

email: juergen.hertlein@fthw.siemens.de

Weitere Unterstützung

Bei weiteren Fragen zu den SIMATIC NET Produkten wenden Sie sich bitte an Ihre Siemens-Ansprechpartner in den für Sie zuständigen Vertretungen und Geschäftsstellen.

Die Adressen finden Sie:

- in unserem Katalog IK 10
- im Internet (<http://www.ad.siemens.de>)



Glossar

Abschlußwiderstand

ist ein Widerstand zur Leistungsanpassung der Busleitung; Abschlußwiderstände sind grundsätzlich an den Leitungs- bzw. Segmentenden notwendig.
Bei SIMATIC NET PROFIBUS werden die Abschlußwiderstände im → Busanschlußstecker bzw. Busterminals zu-/abgeschaltet oder als → Terminator installiert.

Baudrate

→ Übertragungsgeschwindigkeit

Bezugspotential

Potential, von dem aus die Spannungen der beteiligten Stromkreise betrachtet und/oder gemessen werden.

Blitzschutz-Potentialausgleich

Der Blitzschutz-Potentialausgleich umfaßt die Teile der inneren Blitzschutzanlage, die zur Reduktion der vom Blitzstrom hervorgerufenen Potentialunterschiede erforderlich sind, z. B. die Potentialausgleichsschiene, Potentialausgleichsleiter, Klemmen, Verbinder, Trennfunkentrecken, Blitzstromableiter, Überspannungsableiter.

Blitzstromableiter

sind in der Lage, mehrfach Blitzströme bzw. Teile davon zerstörungsfrei abzuleiten.

Bus

gemeinsamer Übertragungsweg, mit dem alle Teilnehmer verbunden sind; besitzt zwei definierte Enden.
Bei PROFIBUS ist der Bus eine Zweidrahtleitung oder ein Lichtwellenleiter.

Busanschlußstecker

Physikalische Verbindung zwischen Teilnehmer und Busleitung.
Bei SIMATIC NET gibt es Busanschlußstecker mit und ohne Anschluß für das PG und in der Schutzarten IP 20.

Bussegment

→ Segment

Bussystem

Alle Stationen, die physikalisch über ein Buskabel verbunden sind, bilden ein Bussystem.

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) umfaßt alle Fragen der elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Ein- und Abstrahleffekte und die damit zusammenhängenden Funktionsstörungen elektrischer Geräte.

Erde

Erde ist das leitfähige Erdreich, dessen Potential an jedem Punkt gleich Null gesetzt werden kann.

Erden

Erden heißt, einen elektrisch leitfähigen Teil über eine Erdungsanlage mit dem Erder zu verbinden.

FISCO

Das in der PTB in Zusammenarbeit mit namhaften Herstellern erarbeitete Modell (FISCO – Fieldbus Intrinsically Safe COnccept) beschreibt eine Möglichkeit der Realisierung eines "i"-Feldbusses für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich. Gekennzeichnet ist dieses Modell dadurch, daß nur ein "aktives" Gerät, das Bus-Speisegerät, am Feldbus angeschlossen ist. Die übrigen Geräte sind in bezug auf die Möglichkeit, Leistung auf die Leitung zu speisen, "passiv". Die Eigenschaften der Leitungen beeinflussen (innerhalb bestimmter Grenzen) nicht die Eigensicherheit.

GAP-Faktor

GAP-Aktualisierungsfaktor. Der Abstand der eigenen PROFIBUS-Adresse des Masters bis zur nächsten PROFIBUS-Adresse eines Masters wird Gap (englisch: Lücke) genannt. Der Gap-Aktualisierungsfaktor sagt wiederum aus, nach wievielen Token-Umläufen der Master prüft, ob sich im Gap noch ein weiterer Master befindet.

Z. B., wenn der Gap-Aktualisierungsfaktor 3 beträgt, heißt das, daß jeder Master nach ca. 3 Token-Umläufen prüft, ob sich ein neuer Master zwischen seiner eigenen PROFIBUS-Adresse und der PROFIBUS-Adresse des nächsten Masters befindet.

GSD

Gerätstammdaten (GSD) enthalten DP-Slave-Beschreibungen in einem einheitlichen Format. Die Nutzung von GSD erleichtert die Projektierung des Masters und des DP-Slaves.

IP 20

Schutzart nach DIN 40050: Schutz gegen Berührung mit den Fingern und gegen das Eindringen fester Fremdkörper mit über 12 mm Ø.

IP 65

Schutzart nach DIN 40050: Vollständiger Schutz gegen Berührung, Schutz gegen Eindringen von Staub und Schutz gegen Strahlwasser aus allen Richtungen.

IP 66

Schutzart nach DIN 40050: Vollständiger Schutz gegen Berührung, Schutz gegen Eindringen von Staub und Schutz gegen schädliches Eindringen von schwerer See oder starkem Strahlwasser.

IP 67

Schutzart nach DIN 40050: Vollständiger Schutz gegen Berührung, Schutz gegen Eindringen von Staub und Schutz gegen schädliches Eindringen von Wasser mit bestimmten Druck beim Eintauchen.

ITP

Industrial Twisted Pair; für industriellen Einsatz ertüchtigtes Bussystem auf Basis der Twisted Pair Standards

IEEE 802.3i: 10BASE-T und IEEE 802.3j: 100BASE-T.

Leistungsbudget (LWL)

Steht zwischen einem Sender und Empfänger einer LWL–Strecke zur Verfügung. Es bezeichnet den Unterschied zwischen der von einem optischen Sender in eine bestimmte Faser eingekoppelten optischen Leistung und der von einem optischen Empfänger zur einwandfreien Signalerkennung benötigten Eingangsleistung.

Lichtwellenleiter (LWL)

ein Lichtwellenleiter ist ein Übertragungsmedium im optischen Netz.

Löschglied

Bauelemente zur Reduzierung von induzierten Spannungen. Die induzierten Spannungen treten beim Abschalten von Stromkreisen mit Induktivitäten auf.

Masse

Als Masse gilt die Gesamtheit aller untereinander verbundenen inaktiven Teile eines Betriebsmittels, die auch im Fehlerfall keine gefährliche Berührungsspannung annehmen können.

Master

dürfen, wenn sie im Besitz des Tokens sind, Daten an andere Teilnehmer schicken und von anderen Teilnehmern Daten anfordern (= aktiver Teilnehmer).

Master-Slave-Verfahren

Buszugriffsverfahren, bei dem jeweils nur ein Teilnehmer der → Master ist und alle anderen Teilnehmer →-Slaves sind.

max. retry limit

Max. retry limit ist ein Busparameter und ist die maximale Anzahl der Aufruf-Wiederholungen an einen DP-Slave.

max_T_{SDR}

Max_T_{SDR} ist ein Busparameter und ist die maximale Protokoll-Bearbeitungszeit des antwortenden Teilnehmers (Station Delay Responder).

min_T_{SDR}

Min_T_{SDR} ist ein Busparameter und ist die minimale Protokoll-Bearbeitungszeit des antwortenden Teilnehmers (Station Delay Responder).

Normprofilschiene

genormtes Metallprofil nach EN 50 022.

Die Normprofilschiene dient zum schnellen Aufschnappen von Netzkomponenten wie OLM, Repeater usw.

PROFIBUS

PROcess Field BUS, europäische Prozeß- und Feldbusnorm, die in der PROFIBUS-Norm (EN 50 170, Volume 2, PROFIBUS) festgelegt ist.

Sie gibt funktionelle, elektrische und mechanische Eigenschaften für ein bitserielles Feldbussystem vor.

PROFIBUS ist ein Bussystem, das PROFIBUS-kompatible Automatisierungssysteme und Feldgeräte in der Zell- und Feldebene vernetzt. PROFIBUS gibt es mit den Protokollen DP (= Dezentrale Peripherie), FMS (= Fieldbus Message Specification) oder PA (Prozeßautomatisierung).

PROFIBUS-Adresse

Jede Station muß zur eindeutigen Identifizierung eine PROFIBUS-Adresse erhalten.

PC/PG oder das ET 200-Handheld haben die PROFIBUS-Adresse "0".

Master und Slaves haben eine PROFIBUS-Adresse aus dem Bereich 1 bis 125.

PROFIBUS-DP

Bussystem PROFIBUS mit dem Protokoll DP. DP steht für dezentrale Peripherie.

Die hauptsächliche Aufgabe von PROFIBUS-DP ist der schnelle zyklische Datenaustausch zwischen dem zentralen DP-Master und den Peripheriegeräten.

PROFIBUS-FMS

Bussystem PROFIBUS mit dem Protokoll FMS. FMS steht für Fieldbus Message Specification.

Projektieren

Projektieren ist das Eingeben eines PROFIBUS-Aufbaus mit allen spezifischen Parametern mit z.B. STEP 7 oder COM PROFIBUS.

Reaktionszeit

Die Reaktionszeit ist die durchschnittliche Zeit, die vergeht zwischen der Änderung eines Eingangs und der dazugehörigen Änderung eines Ausgangs.

Redundanz

Vorhandensein von Betriebsmitteln, die für die Basisfunktion nicht erforderlich sind. Bei Ausfall eines Betriebsmittels kann das Zusatz-Betriebsmittel dessen Funktion übernehmen.

Beispiel:

Medien-Redundanz

Eine zusätzliche Verbindungsstrecke schließt die Linie zum Ring, bei Ausfall einer Strecke wird diese aktiviert und verhindert das Ausfallen des Netzes.

RS 485-Repeater

Betriebsmittel zur Verstärkung von Bussignalen und Kopplung von → Segmenten über große Entfernungen.

Schirmimpedanz

Wechselstromwiderstand des Leitungsschirms. Die Schirmimpedanz ist eine Kenngröße der verwendeten Leitung und wird in der Regel vom Hersteller angegeben.

Schleifenwiderstand

Gesamtwiderstand des Hin- und Rückleiters.

Segment

Die Busleitung zwischen zwei Abschlußwiderständen bildet ein Segment. Ein Segment enthält maximale Buskopplungen (→Teilnehmer, →RS 485-Repeater, →OLM, ...). Segmente können über → RS 485-Repeater gekoppelt werden.

SIMATIC NET PC-Baugruppen

SIMATIC NET PC-Baugruppen sind Baugruppen zur Ankopplung des PCs an Bussysteme wie z. B. PROFIBUS oder Industrial Ethernet.

Slave

Ein Slave darf nur nach Aufforderung durch einen → Master Daten mit diesem austauschen.

Slaves sind z. B. alle DP-Slaves wie ET 200S, ET 200X, usw.

Signallaufzeit

Zeit, die ein Datenpaket auf dem Weg durch das Netz benötigt.

SOFTNET für PROFIBUS

SOFTNET für PROFIBUS ist die Protokollsoftware für die SIMATIC NET PC-Baugruppen CP 5511 und CP 5611.

Streckendämpfung LWL

Die Streckendämpfung setzt sich aus allen im Verlauf einer LWL–Strecke vorkommenden Dämpfungseffekten zusammen. Diese wird im Wesentlichen durch die Faser selbst sowie durch Spleiß– und Kupplungsstellen verursacht. Die Streckendämpfung muß niedriger bleiben als das zwischen Sender und Empfänger zur Verfügung stehende Leistungsbudget.

Teilnehmer

Gerät, welches als Master oder Slave am PROFIBUS Daten senden und empfangen kann.

Terminator

→ Abschlußwiderstand von Bussegmenten bei Übertragungsgeschwindigkeiten von 9,6 kBit/s bis 12 MBit/s; Stromversorgung erfolgt unabhängig von Busteilnehmern.

Token

ist ein Telegramm, das die Sendeberechtigung in einem Netz darstellt. Es signalisiert die beiden Zustände "belegt" oder "frei". Das Token wird von Master zu Master weitergereicht.

Tokenring

Alle Master, die physikalisch mit einem Bus verbunden sind, erhalten das Token und geben es an den nächsten Master weiter: Die Master befinden sich in einem Tokenring.

Token-Umlaufzeit

ist die Zeit, die vergeht zwischen dem Erhalt des → Tokens und dem Erhalt des nächsten Tokens.

T_{RDY}

Bereitschaftszeit für Quittierung oder Antwort (Ready-Time)

T_{SET}

Auslösezeit (Setup-Time). Die Auslösezeit ist die Zeit, die zwischen einem Empfang eines Datentelegramms und der Reaktion darauf verstreichen darf.

T_{SL}

Warte-auf-Empfang-Zeit (Slot-Time) ist die maximale Zeit, die für das Warten des Senders auf eine Antwort von der angesprochenen Station vergeht.

T_{TR}

Soll-Token-Umlaufzeit (Target-Rotation-Time). Jeder Master vergleicht die Soll-Token-Umlaufzeit mit der tatsächlichen Token-Umlaufzeit. Von der Differenz ist abhängig, wieviel Zeit der DP-Master für das Senden seiner eigenen Datentelegramme an die Slaves verbrauchen kann.

Überspannungsableiter

dienen dazu, Überspannungen aus Ferneinschlägen oder aus Induktionseffekten (bzw. Schalthandlungen) zu begrenzen. Überspannungsableiter leiten – im Gegensatz zu Blitzstromableitern – Ströme mit deutlich kleineren Scheitelwerten, Ladungen und spezifischen Energien ab.

Übertragungsgeschwindigkeit

Die Übertragungsgeschwindigkeit gibt die Anzahl der übertragenen Bits pro Sekunde an. Bei PROFIBUS sind Übertragungsgeschwindigkeiten von 9,6 kBit/s bis 12 MBit/s möglich.

A

Abschlußwiderstand
Busanschlußstecker, 4-47
RS 485-Repeater, 5-6

B

Baudraten, 2-25
Busanschlußstecker, **4-34**
Abschlußwiderstand einstellen, 4-47
abziehen, 4-47
an Baugruppe anschließen, 4-47
Anwendungsbereich, 4-34
Maßbild, F-2
Pin-Belegung, 4-37
Technische Daten, 4-36
Busanschlußstecker 6ES7 972-0B.10
Aussehen, 4-38
Buskabel montieren, 4-39
Busanschlußstecker 6ES7 972-0BA30
Aussehen, 4-41, 4-43
Buskabel montieren, 4-41, 4-43
Buskabel, Länge der Stichleitungen, 3-4
Buskabel montieren
an Busanschlußstecker 6ES7 972-0B.10,
4-39
an Busanschlußstecker 6ES7 972-0BA30,
4-41, 4-43

E

Eigensicherheit, 2-25

F

Fiber Optic Standardleitung, 7-14, 7-17
Flexible Fiber Optic Schleppleitung, 7-19
Flexible Fiber Optic Schleppleitung, 7-15

G

Glas-Lichtwellenleiter, Technische Daten, 7-14

H

Handbuch Automatisierungssysteme S7-300,
M7-300, ET 200M Ex-Peripheriebaugrup-
pen, I-3

I

INDOOR Fiber Optic Innenleitung, 7-14, 7-18

K

Konfigurationsmöglichkeiten mit dem RS
485-Repeater, 5-6

L

Leitungen verlegen, Hinweise, C-2
Leitungsführung, außerhalb von Gebäuden,
C-17–C-19
Lichtwellenleiter, 7-2
Glaslichtwellenleiter, 7-13
PCF-Lichtwellenleiter, 7-10
Plastik-Lichtwellenleiter, 7-3

P

Potentialausgleich, C-10
Potentialunterschiede
Ursachen, C-10
Vermeidung, C-11
Prinzipschaltbild, RS 485-Repeater, 5-5
PROFIBUS Terminator
Definition, 5-15
Maßbild, F-6
Technische Daten, 5-16
PROFIBUS-PA, Inbetriebnahmeleitfaden, I-3

R

RS 485-Repeater
Abschlußwiderstand einstellen, 5-6
Anwendung, 5-2
Aussehen, 5-2, 5-15
Buskabel anschließen, 5-14, 5-17
Definition, 5-2
Erdfreier Betrieb, 5-12
Konfigurationsmöglichkeiten, 5-6
Montage, 5-9
Pin-Belegung PG/OP-Buchse, 5-4
Prinzipschaltbild, 5-5
Regeln, 5-2
Technische Daten, 5-4
Versorgungsspannung anschließen, 5-13

RS 485-Repeater, Maßbild, F-5, F-7, F-8, F-9,
F-11, F-12

S

Schirmbehandlung zur Schirmung von Leitungen, C-9

Schrankbeleuchtung, C-19

SIENOPYR Schiffs-Duplex-Lichtwellenleiterkabel, 7-15, 7-22

Speiseteil, 2-25

gemäß FISCO-Modell, 2-25

Stichleitungen, Länge, 3-4

Störspannungen, Maßnahmen dagegen, C-7

T

Technische Daten

Busanschlußstecker, 4-36

PROFIBUS Terminator, 5-16

RS 485-Repeater, 5-4

U

Überspannungen, Definition, B-2

V

Verlegen von Leitungen, Hinweise, C-2

Z

Zündschutzart, 2-25

An
Siemens AG
A&D PT2
Postfach 4848
D-90327 Nürnberg

Absender:

Ihr Name: -----
Ihre Funktion: -----
Ihre Firma: -----
Straße: -----
Ort: -----
Telefon: -----

Bitte kreuzen Sie Ihren zutreffenden Industriezweig an:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Automobilindustrie | <input type="checkbox"/> Pharmazeutische Industrie |
| <input type="checkbox"/> Chemische Industrie | <input type="checkbox"/> Kunststoffverarbeitung |
| <input type="checkbox"/> Elektroindustrie | <input type="checkbox"/> Papierindustrie |
| <input type="checkbox"/> Nahrungsmittel | <input type="checkbox"/> Textilindustrie |
| <input type="checkbox"/> Leittechnik | <input type="checkbox"/> Transportwesen |
| <input type="checkbox"/> Maschinenbau | <input type="checkbox"/> Andere ----- |
| <input type="checkbox"/> Petrochemie | |



